VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 70
AGRICULTURAL EXPERIMENT ACTIVITIES OF THE STATE, PUBLICATION N:o 70

RUISKUTUSKOKEITA HEDELMÄPUUPUNKIN *(PARATETRANYCHUS PILOSUS* C. & F.) TORJUMISEKSI

JAAKKO LISTO
MAATALOUSKOELAITOS, TUHOELÄINOSASTO
TIKKURILA

★

SUMMARY:

SPRAYING EXPERIMENTS FOR THE CONTROL OF FRUIT-TREE RED MITE (PARATETRANYCHUS PILOSUS C. & F.)

HELSINKI 1935

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS: HERBAGE PLANTS.
AGRICULTURAL BUILDINGS,

Helsinki 1935. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällysluettelo.

Alkulause.

Hedelmäpuupunkin laajentunut levintä maassamme viime vuosien aikana sekä sen torjunnassa ilmenneet vaikeudet ovat antaneet aiheen laajempien torjuntakokeiden toimeenpanoon. Seuraavassa esitetyt kokeet on tehty Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosaston toimeksiannosta ja osittaisella avustuksella, osittain taas Helsingin Yliopiston allekirjoittaneelle myöntämän apurahan turvin. Ne suoritettiin vuosina 1933 ja 1934 Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosastolla Tikkurilassa, Lepaan Puutarhaopistolla Tyrvännössä ja Kotitalousopettajaopiston puutarhassa Järvenpäässä. Mieluisa velvollisuuteni on tässä julkituoda parhaat kiitokset näiden laitosten johtajille ja muulle henkilökunnalle, erityisesti maisteri Y. Hukkiselle, johtaja Arvo Haapaselle, lehtori S. S. Salmenlinnalle, lehtori Aili Ryselinille ja puutarhaopettaja Anni Kirjalaiselle, jotka ovat työtäni monin tavoin avustaneet ja helpottaneet, sekä niille liikkeille ja toiminimille, jotka ovat maksutta luovuttaneet myymiään torjumisaineita kokeissa käytettäväksi. Koeapulaiselleni Aarre Nenoselle, joka on tehokkaasti avustanut Lepaalla suoritettujen kokeiden toimeenpanossa ja tarkastuksessa ja joka pelasti koemuistiinpanot tuhoutumasta Lepaalla elok. 8 p:nä 1934 tapahtuneessa tulipalossa, olen myöskin hyvin kiitollinen.

Helsingissä tammikuun 10 päivänä 1935.

Tekijä.

Johdanto.

Viime vuosina on useilla tahoilla kiinnitetty huomiota hedelmäpuupunkin (*Paratetranychus pilosus* C. & F.) nopeaan lisääntymiseen ja laajentuneeseen levintään maamme puutarhoissa. Tämä hedelmäpuiden lehdillä elävä ja niitä imennällään vioittava tuholainen on runsaasti esiintyessään aiheuttanut varsinkin omena- ja luumupuissa lehtien vaalenemista ja kellastumista, jopa niiden varisemistakin kesken kasvukautta ja aikaansaanut siten tuntuvia vahinkoja. Hedelmäpuupunkin esiintymisestä Suomessa tehdyt havainnot osoittavat, että se on tällä haavaa maassamme yleinen ja melkein kaikkiin osiin hedelmäpuiden viljelysaluetta levinnyt tuholainen. Sen torjumisen tärkeys on käynyt ilmeiseksi lukuisissa pahoin saastutetuissa hedelmätarhoissa ja erityisesti taimistoviljelyksissä, joista se myytävien tainten mukana leviää toisille paikkakunnille. Hedelmäpuupunkin torjunnassa on kuitenkin ilmennyt eräitä vaikeuksia, jotka ovat johtuneet etenkin sen talvimunien kestävyydestä ja sen suuresta lisääntyväisyydestä kesän aikana. Tarpeellisen kokemuksen ja täällä suoritettujen torjumiskokeiden puutteessa sen vastustaminen on ollut hapuilevaa ja monissa tapauksissa tuloksetonta. Näin ollen on osoittautunut tarpeen vaatimaksi suorittaa tästä tuholaisesta ja sen torjunnasta lähempiä tutkimuksia. Seuraavassa esitetään selostus tässä tarkoituksessa suoritettujen torjuntakokeiden tuloksista.

Muualla käytetyt hedelmäpuupunkin torjumiskeinot.

Hedelmäpuupunkki esiintyy useimmissa Euroopan maissa, Pohjois-Amerikassa ja Uudessa Seelannissa haitallisena hedelmäpuutuholaisena. Sen esiintymistä ja torjuntaa on tutkittu etenkin Pohjois-Amerikassa ja Englannissa. Meitä lähinnä olevissa maissa on sen torjuntakysymykseen kiinnitetty huomiota varsinkin Tanskassa ja Ruotsissa. Hedelmäpuupunkin torjumiseen käytetyt keinot

kohdistuvat joko talvehtivien munien tuhoamiseen talviruiskutusainein tai lehdillä elävien punkkien ja munien tuhoamiseen ruiskutuksin tai pölytyksin kesän aikana.

Talviruiskutukset. Kun hedelmäpuupunkki talvehtii munina, jotka ovat oksien ja rungon kuorella suojattomina, on sen tuhoamiseksi kokeiltu samoilla talviruiskutusaineilla, joita käytetään muiden hedelmäpuiden oksilla talvehtivien tuholaisten, kuten kirvojen (*Aphis*), omenakempin (*Psylla mali*), hallamittarin (*Cheimatobia brumata*) y. m. torjumiseen. Tällöin on kuitenkin ilmennyt, että hedelmäpuupunkin munat ovat paljon kestävämpiä useita talviruiskutusaineita vastaan kuin monien muiden tuholaisten talvehtimisasteet. Niinpä ovat lukuisat tutkijat sekä Pohjois-Amerikassa että Euroopassa todenneet, että rikkikalkki, joka on vanhastaan hedelmäpuiden talviruiskutuksiin paljon käytetty aine, tehoaa hedelmäpuupunkin muniin huonosti (EWING 1912, GARMAN 1923, NEWCOMER & YOTHERS 1927 y. m.). Viime vuosikymmenen aikana Euroopan maissa yleiseksi hedelmäpuiden talviruiskutusaineeksi tullut kasvikarbolineumi (hedelmäpuukarbolineumi) on myöskin osoittautunut hedelmäpuupunkin talvimuniin verraten huonosti tehoavaksi (MASSEE, STEER & GOODWIN 1928, CARROL 1929, JOHANSSON 1929, CARROL & TURPIN 1931) [1]). Eräät tutkijat ovat tulleet siihen käsitykseen, että karbolineumiruiskutteiden käyttö on päinvastoin ollut omiaan lisäämään hedelmäpuupunkin esiintymistä, minkä on havaittu johtuvan siitä, että se tappaa sen luontaisia vihollisia, jolloin hedelmäpuupunkki pääsee rauhassa lisääntymään (MASSEE 1929, MASSEE & STEER 1929). Hyviä tuloksia hedelmäpuupunkin torjunnassa ovat sen sijaan antaneet monet öljymaidokset. Niihin on ensiksi kiinnitetty huomiota Amerikassa, jossa öljyruiskutteita käytetään paljon eräiden muiden hedelmäpuutuholaisten, ennen muuta hirmukilpikirvan (*Aspidiotus perniciosus* COMST.) torjumiseen. Laajempia kokeita öljymaidosten käyttämisestä hedelmäpuupunkin vastustamiseen ovat suorittaneet etenkin GARMAN (1923) ja NEWCOMER & YOTHERS (1927). GARMAN sai laboratoriokokeissa käyttämillään öljymaidoksilla (Red engine oil 2 %, Sunoco, Jarvis compound ja Scalecide 1 : 15) 86—99.5 % munista tuhotuiksi, kun rikkikalkki tappoi vain 44 %. NEWCOMER & YOTHERS'in vuosina 1923—25 suorittamissa kokeissa (laboratorio- ja kenttäkokeita) antoivat 2—4 % öljymaidokset (esim. red engine- ja brown neutralvoiteluöljyt sekä miscible oil) erittäin hyviä tuloksia, tuhoten yleensä

[1]) Muista eriäviä, suotuisia tuloksia kasvikarbolineumin kyvystä tappaa hedelmäpuupunkin munia on saatu m. m. Norjassa (SCHÖYEN 1928, p. 26) ja Saksassa (SPEYER 1934, p. 578) suoritetuissa kenttäkokeissa.

yli 95 % munista. Samanlaisiin tuloksiin ovat monet muut amerikalaiset tutkijat tulleet. Öljymaidosten valmistuksesta ja käytöstä tuholaistorjunnassa on Amerikassa ilmestynyt suuri määrä julkaisuja (vrt. Quaintance, Newcomer & Porter 1931, Swingle & Snapp 1931, y. m.). Soveliaimmiksi hedelmäpuupunkin torjuntaan ovat osoittautuneet määrätynlaiset voiteluöljyt, lähinnä »red engine»-öljyn tapaiset, jotka saadaan sekaantumaan veteen lisäämällä joukkoon erityisiä maidostusaineita, yleisimmin kalaöljysuopaa (»potash fish-oil soap») tai kresolisuopaa. Palaöljy- ja kasviöljymaidokset ovat teholtaan voiteluöljyjä paljon huonompia (Garman 1923).

Öljymaidoksilla on Euroopassakin suoritettu lukuisia kokeita. Irlantilaiset Carrol (1929) ja Carrol & Turpin (1931) ovat todenneet mineraaliöljymaidosten, sekä voiteluöljyistä itse valmistettujen (3 %) että tehdasvalmisteiden (Volck, Sunoco, 3—4 %), tehoavan hyvin. Kokeet olivat tarkasti suoritettuja laboratoriokokeita, joita täydennettiin kenttäkokeilla. Öljymaidoksilla havaittiin kuitenkin olevan se heikkous, että ne ovat muihin hedelmäpuiden oksilla talvehtiviin tuholaisiin, kuten kirvojen ja omenakempin muniin paljon huonommin tehoavia kuin kasvikarbolineumi. Tämä epäkohta saatiin vältetyksi, kun sekoitettiin öljymaidoksiin kasvikarbolineumia. Myöhemmin ovat tutkijat tulleet siihen tulokseen, että hedelmäpuupunkin torjunnassa on edullisinta käyttää öljykarbolineumiruiskutteita 10 %:n väkevyisinä (Carrol & McMahon 1932).

Tanskassa on suoritettu lukuisia kokeita, joista öljymaidosten tehokkuus hedelmäpuupunkin torjumiseen on käynyt selvästi ilmi (Bovien 1929, Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1933 a, b, c). Paitsi useita kelvollisia kauppalaatuja (m. m. Frejlev Olie, Gargoyle, A. Hansens Sprøjteolie, Pomolin, Zar), on suositeltu muutamia itsevalmistettavia öljyruiskutteita, jotka tulevat kauppavalmisteita halvemmiksi. Raaka-aineiksi niihin suositellaan keskipuhtaita voiteluöljyjä (paraffiiniöljy, keltainen vaseliiniöljy y. m.), jotka saadaan maidostumaan kresolisuovalla. Öljymaidoksia suositellaan käytettäväksi yleensä 10 %:sina. Myöskin eräät yhdistetyt öljykarbolineumiruiskutteet ovat osoittautuneet tehoisiksi (esim. Triumf). Talviruiskutteiden käyttökelpoisuudesta hedelmäpuupunkin torjunnassa huomautetaan, että jos punkkia esiintyy runsaasti, ei talviruiskutus yksinään riitä pitämään puita puhtaina koko kasvukauden ajan, vaan on käytettävä myös kesäruiskutuksia.

Ruotsissa on kokeiltu sekä sikäläisten tehtaiden valmistamilla että ulkomaisilla talviruiskutusaineilla, ja myös itse valmistettavilla öljymaidoksilla. Johanssonin (1930, 1933) suorittamissa kenttä-

kokeissa Alnarpissa antoi valmiina saatavista öljyruiskutteista vain Volck hyviä tuloksia, Gargoyle ja Mulsoil antoivat sen sijaan huonoja. Itse valmistettu öljymaidos (vaseliiniöljy B öljytehtaasta Zonen, Malmö, ynnä 1/10 kresolisuopaa) antoi 10 %:sena hyvän tuloksen, samoin sen ja kasvikarbolineumin sekoitus (5 + 5 %). Öljykarbolineumivalmisteista osoittautuivat A.K.I.-Special ja Bisol hyvin sekä Spinntex hieman vähemmän tehoisiksi (kaikki 8 %:sina). Mikään talviruiskutusaine ei tuhonnut punkkeja tarkoin, vaan oli tarpeen suorittaa myös kesäruiskutuksia. LINDBLOMin (1932) suorittamissa kokeissa osoittautui parhaaksi talviruiskutusaineeksi amerikkalainen öljyruiskute Texide sekä melko tehoisiksi m. m. öljykarbolineumivalmisteet A.K.I.-Special ja O.P.E.-Carbosol. Sen sijaan oli parilla tunnetulla öljyruiskutteella, Gargoyle ja Scalecide, huono teho. LINDBLOMin kokeet olivat etupäässä laboratoriokokeita, mutta aineiden tehokkuuden arvostelemisessa ei käytetty munien ja punkkien laskemista, vaan silmämääräistä arviointia.

Kesäruiskutuksissa on r i k k i k a l k k i yleisesti havaittu tehokkaaksi hedelmäpuupunkin torjumisaineeksi (GARMAN 1923, ROSS 1925, NEWCOMER & YOTHERS 1927, MASSEE 1929, 1930, BOVIEN & STAPEL 1933 y. m.). Se tappaa kuitenkin vain hedelmäpuupunkin liikkuvat asteet, mutta ei munia. Ruiskutuksen suorittamisaika on siitä syystä sovellutettava punkin kehityksen mukaan. NEWCOMER & YOTHERS (1927) havaitsivat, että ennen omenapuiden kukkimista ja heti kukinnan päätyttyä oli sopiva aika rikkikalkkiruiskutuksen suorittamiseen ja saatiin tällöin hyvä torjuntatulos. MASSEE (1929, 1930) antaa suorittamiensa kokeiden perusteella sen ohjeen, että omenapuut on (Englannissa) ruiskutettava noin viikkoa ennen kukintaa rikkikalkilla 1 : 30 tai rikkimaksalla (»Potassium sulphide»), luumupuut, jotka kukkivat aikaisemmin, noin 2 viikkoa kukinnan jälkeen rikkikalkilla 1 : 99. Rikkikalkilla on muihin kesäruiskutusaineisiin verrattuna se etu, että se on samalla tehoisa tuhosienien torjumisaine. Se saattaa kuitenkin toisinaan aiheuttaa polttovioituksia lehtiin, etenkin, jos niissä on runsaasti punkkien pistokohtia.

Lehdillä olevien kesämunien tuhoamiseksi on kokeiltu ö l j y m a i d o s t e n käyttämistä. Hedelmäpuiden lehdet sietävät yleensä jopa 2 %:sta öljymaidosta saamatta polttovioittumia. Öljymaidosten teho on 0.5—1 %:sena havaittu hyvin hyväksi (GARMAN 1923, NEWCOMER & YOTHERS 1927, BOVIEN & STAPEL 1933, y. m.). Kesäruiskutuksiin soveltuvat yleensä samanlaiset öljyt kuin talviruiskutuksiin, mutta vielä paremmin puhtaammat ja hienommat laadut (»white oil», »crystal oil») (QUAINTANCE, NEWCOMER & PORTER 1931), joita käytettäessä polttovioitusten syntymisen vaaran on vähäisempi.

N i k o t i i n i on sinällään huonotehoinen, mutta nikotiininesteeseen tavallisesti lisätty suopa omaa melkoisen tappokyvyn (NEWCOMER & YOTHERS 1927). Jos on tarpeen samanaikaisesti torjua hedelmäpuupunkkia ja kirvoja, suositellaan nikotiinin lisäämistä rikkikalkkiin tai öljymaidokseen (NEWCOMER & YOTHERS 1927, GARMAN 1930). Muista kesäruiskutuksiin käytetyistä aineista on d e r r i s-valmisteiden (esim. Katakilla ja Vaek) havaittu tehoavan punkkeihin verraten hyvin (BOVIEN & STAPEL 1933). Myös p y r e t h r u m-pitoisilla ruiskutusaineilla on saatu kohtalaisia tuloksia (TUTIN 1929, 1930).

Kesätorjunnassa on kokeiltu p ö l y t y s a i n e i l l a k i n, etupäässä rikkiä sisältävillä. Niiden teho ei ole osottautunut yhtä hyväksi kuin rikkipitoisten ruiskutteiden (DELONG 1923, NEWCOMER & YOTHERS 1927).

Aikaisemmat hedelmäpuupunkin torjumiskokeet Suomessa.

Muutamia alustavia kokeita hedelmäpuupunkin torjumiseksi Suomessa tehtiin jo v. 1929. Tällöin suoritti tekijä Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosastolla pienehköjä laboratorio- ja kenttäkokeita tutkiakseen silloin kaupassa olevien tai osastolle kokeiltavaksi lähetettyjen talviruiskutusaineiden tehoa sekä omenakempin *(Psylla mali)* että hedelmäpuupunkin muniin. Laboratoriokokeet suoritettiin vesilaseissa kasvatetuilla omena- ja luumupuun oksilla, joita kuului aina 3 kpl. kuhunkin koeryhmään. Teho arvosteltiin tarkastamalla, kuoriutuiko punkkeja lainkaan, vähän vaiko runsaasti. Kenttäkokeet suoritettiin Perttulan kasvatuslaitoksen puutarhassa Vanajassa, jossa kullakin kokeiltavalla aineella ruiskutettiin 3—6 puuta, sekä Petreliuksen puutarhassa Malmilla, jossa koeryhmät käsittivät 8—10 puuta. Näissäkin kokeissa ruiskutusaineiden teho arvosteltiin vain silmämääräisesti mitään tarkempaa asteikkoa käyttämättä.

Kokeissa käytetyistä torjumisaineista osoittautui parhaaksi hedelmäpuupunkin munien tuhoamiseen tanskalainen öljykarbolineumivalmiste Triumf. Se antoi 10 %:sena hyvän tuloksen ja 7½ %:senakin melko hyvän. Hyvänpuoleisiksi aineiksi osoittautuivat myöskin tanskalainen ruiskutusöljy Gladiator (maidostettiin käyttämällä pesusoodaa ja kuumaa vettä) sekä hollantilainen kasvikarbolineumi Monarch 30, 10 %:sina. Muut koetellut aineet, kasvikarbolineumivalmisteet Carbokrimp (hollantilainen), Terabol (saksal.) ja Pomosol (ruotsal.) olivat teholtaan heikkoja.

Hedelmäpuupunkin torjumiskokeet vuosina 1933—1934.

Vuosina 1933—34 suoritettujen torjumiskokeiden tarkoituksena oli saada tarkempi selvitys siitä, kuinka ulkomailla suositellut torjumiskeinot soveltuvat Suomen olosuhteisiin. Talviruiskutuskokeissa tutkittiin viime vuosina täällä kauppaan tulleiden lukuisten ja useissa tapauksissa paljon mainostettujen talviruiskutusaineiden tehokkuutta sekä talviruiskutusten käyttökelpoisuutta yleensä hedelmäpuupunkin torjunnassa. Kesäruiskutuskokeilla taas pyrittiin lähinnä ratkaisemaan kysymys ruiskutusaikojen sopivimmasta järjestelystä meikäläisissä olosuhteissa.

Kokeet talviruiskutusaineilla.

Käytetyt torjumisaineet olivat seuraavat:

a. Öljykarbolineumivalmisteita:

1. A.K.I.-Special, A. B. Mataki, Malmö. Sekaantui helposti veteen muodostaen pysyvän harmaanruskehtavan maidoksen.
2. Ope-Carbosol, A. B. Joh. Ohlssons Tekniska Fabrik, Stockholm. Pysyvä valkoinen maidos, helposti.
3. Öljy-Carbokrimp,[1]) A. S. Carbokrimp, København. Pysyvä kellertävänharmaa maidos, helposti.
4. Öljy-Karbos, Suomalainen Kasvinsuojelumyrkky O. Y. Helsinki. Pysyvä harmahtava maidos, helposti.

b. Tavallisia kasvikarbolineumivalmisteita:

5. Carbokrimp, A. S. Carbokrimp, København. Pysyvä kellanharmaa maidos, helposti.
6. Carbosol, A. B. Joh. Ohlssons Tekniska Fabrik, Stockholm. Pysyvä valkoinen maidos, helposti.
7. Karbos, Suomalainen Kasvinsuojelumyrkky O. Y., Helsinki. Pysyvä harmaa maidos, helposti.
8. Terabol, Tesch & Stabenow, Hamburg, (suoraan valmistajalta v. 1929). Pysyvä harmaanvioletti maidos, helposti.
9. Viljapuu karbolineum R. P. T. 33, Riigi Pölevkivitööstus, Tallinn. Ruskeanharmaa maidos, maidostui hitaanlaisesti. Jonkin aikaa seisottua erottui pinnalle vähän tummempi kerros, ei kuitenkaan pelkkää öljyä.

[1]) Talvella 1935 tämä aine on kaupassa myös Special-Carbokrimp-nimisenä.

c. *Öljymaidoksia*, kauppavalmisteita:

10. Acme-Winterol (talviöljy), Acme White Lead and Color Works, Detroit, Mich. Pysyvä valkoinen maidos, helposti.

11. Mulsoil, samoin k. ed. Harmahtava maidos, josta seisoessa erottui öljypisaroita pinnalle.

12. Gargoyle Spraying Oil, Vacuum Oil Co, Helsinki. Maidos valmistettiin sekoittamalla ensin öljyyn 1/10 lysolia, jonka jälkeen se sekoitettiin veteen voimakkaasti vatkaten. Aine maidostui vaikeasti ja usein piti aluksi käyttää lämmintä vettä. Maidoksesta erottui seisoessa pinnalle tummempi kerros, ei kuitenkaan pelkkää öljyä.

13. Volck, California Spray Chemical Co, Watsonville, Calif. Valkoinen öljytahdas, joka sekaantui helposti veteen valkoiseksi pysyväksi maidokseksi.

d. *Öljymaidoksia*, itse valmistettuja, öljyjen koe-erät saatu asianomaisilta liikkeiltä:

14. Poraöljy Soluble W, Vacuum Oil Co. Sekaantui helposti veteen ilman maidostamisaineitakin, muodostaen pysyvän valkoisen maidoksen. Useimmissa koesarjoissa lisätty kuitenkin joukkoon lysolia 1/10 öljyn määrästä.

15. Poraöljy E, Nobel Standard. Sekaantui helposti veteen ilman maidostamisaineitakin muodostaen pysyvän valkoisen maidoksen. Joukkoon lisätty lysolia 1/10 öljyn määrästä.

16. Cutting Oil M. 2, Shell, samoin k. ed.

17. Villaöljy, Citex, samoin k. ed.

18. Voiteluöljy Humble Spindle, Nobel Standard. Maidos valmistettiin sekoittamalla öljyyn ensin lysolia 1/10 öljyn määrästä, jonka jälkeen se sekoitettiin lämpimään veteen voimakkaasti vatkaten. Aine maidostui vaikeasti ja seistessä erottui maidoksesta pinnalle tummempi kerros, ei kuitenkaan pelkkää öljyä.

19. Voiteluöljy Optima B, Shell, samoin k. ed.

e. *Muita aineita.*

20. Rikkikalkki, R. W. Björklundin Siemenkauppa, Helsinki; pakkauksessa ilmoitettu väkevyys 23° Bé, mikä myös todettiin areometrillä mitattaessa. Käytetty vesiliuoksena.

Laboratoriokokeet.

Koemenetelmä. Laboratoriokokeet suoritettiin kevättalvella 1934 Maatalouskoelaitoksen tuhoeläinosastolla Tikkurilassa. Niissä käytettiin n. 20—30 cm pituisia omena- tai luumupuun oksia. 5 oksaa

sai aina saman käsittelyn kuuluen samaan koeryhmään. Käsittely tapahtui ruiskuttamalla oksat pienellä ilmapainekäsiruiskulla, lukuunottamatta koesarjoja 2 ja 3, joissa se tehtiin upottamalla oksat nesteeseen. Ruiskutus oli mahdollisimman perinpohjainen. Käsittelyn jälkeen oksat pantiin veteen leveäsuisiin lasipulloihin, joiden suut tukittiin vanulla. Ne asetettiin riveihin laboratoriohuoneen pöydälle ja vettä vaihdettiin aina parin päivän päästä. Huoneen lämpötila koetettiin pysyttää verrattain alhaisena ja ilman kosteutta lisättiin pitämällä huoneessa märkää vaatetta. Oksat menestyivät yleensä hyvin, puhkesivat lehteen ja kukkivatkin, vaikka eivät saaneetkaan mitään kasvinravintoaineita tavallisessa vesijohtovedessä olevien lisäksi. Punkkien siirtyminen pois oksista oli ilmeisesti vähäistä, oksat kun asetettiin erilleen toisistaan ja niiden tyvessä oleva vanu vaikeutti karkaamista alaspäin.

Kokeiltavien aineiden vaikutus todettiin seuraavasti: Kustakin oksasta laskettiin ennen kokeen alkua voimakasta suurennuslasia käyttäen hedelmäpuupunkin sekä mahdollisesti esiintyvien muiden tuholaisten talvimunien lukumäärä. Muutamien viikkojen kuluttua, kun punkit olivat kuoriutuneet munista, laskettiin samoin kussakin oksassa olevien punkkien ja muiden tuholaisten määrä. Punkkien laskeminen suoritettiin useimmissa koesarjoissa pariin kolmeen kertaan, noin viikon väliajoin. Kussakin koeryhmässä laskettiin munien ja kuoriutuneiden punkkien luvusta keskimääräinen kuoriutumisprosentti. Lopuksi laskettiin kunkin aineen tehoa ilmaiseva luku siten, että laskettiin, kuinka monta % pienempi munien kuoriutuminen oli käsitellyssä kuin käsittelemättömässä ryhmässä. Siinä käytettiin seuraavaa kaavaa:

$$\text{Teho} = 100 \frac{a - b}{a}$$

jossa a = munien kuoriutumis-% käsittelemättömässä ryhmässä;
b = » » k. o. käsitellyssä koeryhmässä.

Näin saadut teho-luvut osoittavat, kuinka monta % munista oli tuhoutunut kunkin aineen vaikutuksesta, kun otetaan huomioon käsittelemättömässä ryhmässä ilmennyt munien luonnollinen kuolevaisuus.

Paitsi eri aineiden tehosta tuholaisiin, tehtiin havaintoja myös niiden aiheuttamista vioituksista oksiin ja puhkeamista hidastuttavasta vaikutuksesta. Viimemainittua arvosteltaessa käytettiin koesarjan 7 yhteydessä (siv. 20—22) selostettua menettelytapaa. Kun oksien laatu ja koko koesarjoissa 1—6 oli jonkin verran vaihteleva, ei

niiden kehittymisnopeudesta tehtyjen havaintojen yksityiskohtaiseen esittämiseen ole syytä. Seuraavassa mainitaan kuitenkin, mitkä aineet eniten hidastuttivat kehitystä.

Koesarja 1. Tähän kokeeseen käytetyt oksat otettiin 4/1—34 Kotitalousopettajaopiston puutarhasta Järvenpäästä, Åkerö-, Punainen Kaneli- ja Säfstaholm-laaduista. Oksissa oli hedelmäpuupunkin munia runsaanlaisesti, mistä johtui, että niiden samoinkuin kuoriutuneiden punkkienkin lukumäärä voitiin laskea vain likimääräisesti. Oksat olivat käsittelyn tapahtuessa 8/1 täydelleen lepotilassa. Käsittelyn jälkeen ne asetettiin laboratoriohuoneeseen, jossa lämpötila kahden ensimmäisen viikon aikana oli n. 12—13.5° C, loppuaikana n. 14—16°. Punkkien määrä laskettiin 11/2, 17/2 ja 25/2.

Koetulokset ovat esitetyt taulukossa 1. Siitä käy ilmi ensinnäkin, että käsittelemättömissä vertailuoksissa punkkien kuoriutu-

Taulukko 1. *Talviruiskutusaineiden teho laboratoriokoesarjassa 1.*
Table 1. *Effectiveness of winter sprays on the winter eggs of fruit-tree red mite in experiment series 1, carried out in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites* kpl. *number*	%	Teho % *Effectiveness* %
Gargoyle Spraying Oil 10 % (ö)[1]	3 900	54	1.4	*97.8*
Mulsoil 4 % (ö)	2 930	86	2.9	*95.4*
Poraöljy Soluble W 10 % (ö)	3 550	111	3.1	*95.1*
» » 8 % (ö)	4 000	129	3.2	*95.0*
Mulsoil 6 % (ö)	3 040	105	3.4	*94.6*
A.K.I.-Special 10 % (ök)	4 500	159	3.5	*94.5*
» » 8 % (ök)	5 800	299	5.2	*91.8*
Viljapuu karbolineum 10 % (k)	3 200	573	17.9	*71.8*
» » 10 % (k)	4 700	1 105	23.5	*63.0*
» » 6 % (k)	5 400	1 625	30.1	*52.6*
Carbokrimp 10 % (k)	5 350	1 710	32.0	*49.6*
Viljapuu karbolineum 8 % (k)	4 250	1 549	36.4	*42.7*
Käsittelemätön — *Untreated*	4 120	2 485	60.3	
» »	2 930	1 990	67.9	
» yhteensä — *both*	7 050	4 475	63.5	*0*

minen sujui kohtalaisen hyvin, huolimatta laboratorio-olosuhteista ja siitä, että oksat oli leikattu jo alkutalvesta. Luonnossakin jää aina jokin määrä munia kuoriutumatta (vrt. NEWCOMER & YOTHERS

[1]) Sulkumerkeissä oleva lyhennysmerkki kunkin aineen nimen jälessä tarkoittaa aineen laatua: ö = öljymaidos, ök = öljykarbolineumi, k = tavallinen kasvikarbolineumi. — *Abbreviations within parentheses after the name of material indicate: ö = oil emulsion, ök = oil tar-distillate preparation, k = ordinary tar-distillate.*

1929, p. 55). Käytetyistä ruiskutusaineista on öljymaidosten vaikutus ollut selvästi paras. Myöskin A.K.I.-Special-öljykarbolineumin teho oli hyvä. Tavallisten karbolineumilaatujen vaikutus oli paljon huonompi.

Koeoksissa oli myös jonkin verran omenakempin munia. Ne kuoriutuivat käsittelemättömissäkin oksissa huonosti. Eniten kuoriutui kemppi-toukkia Poraöljy Soluble W- ja Mulsoil-ryhmistä, ei lainkaan A.K.I.-Special- ja Carbokrimp-ryhmistä.

Mikään ruiskutusneste ei aiheuttanut polttovioittumia silmuihin. Kehitystä hidastuttivat eniten öljyruiskutteet Gargoyle, Mulsoil ja Poraöljy Soluble W 10 %. Viimemainittu 8 %:sena ja A.K.I.-Special 10 % hidastuttivat kehitystä vähässä määrässä, muut aineet tuskin lainkaan.

Koesarjat 2 ja *3* pantiin käyntiin samanaikaisesti. Koeoksat olivat nytkin peräisin Kotitalousopettajaopiston puutarhasta, kaikki Åkerö-laadusta. Nyt valittiin koeoksiksi lievemmin saastutettuja ja pienempiä oksia, jotta munien ja punkkien laskeminen olisi voitu suorittaa helpommin ja suuremmalla tarkkuudella. Koeoksat otettiin 27/2 ja pidettiin sitten viileässä paikassa, kunnes ne 3—4/3 tutkittiin ja järjestettiin koeryhmiksi. Oksista muodostettiin kaksi sarjaa, joista koesarja 2 jätettiin laboratoriohuoneeseen (lämpötila n. 14—15°), kun taas koesarja 3 vietiin kellarin eteiseen (lämpötila n. 8°). Koesarja 2 alkoi herätä nopeammin eloon kuin sarja 3 ja kun molempien sarjojen käsittelyt suoritettiin samanaikaisesti 14/3, edusti koesarja 2 ruiskutusta myöhäisellä, koesarja 3 taas ruiskutusta varhaisemmalla kehitysasteella. Sarjassa 3 olivat silmut silloin vain hieman paisuneet, mutta eivät lainkaan alkaneet raottua, sarjassa 2 näkyi jo raottumisen merkkejä useissa silmuissa.

Koekäsittelyt suoritettiin nyt siten, että koeoksat upotettiin 1 min. ajaksi myrkkynesteeseen kokonaisuudessaan, lukuunottamatta lyhyttä tyviosaa, josta munat tarkoin tuhottiin. Koekäsittelyn jälkeen sijoitettiin myös koesarja 3 laboratoriohuoneeseen. Lämpötila laboratoriohuoneessa 14/3 ja 8/4 välisenä aikana oli yleensä n. 16—17°. Punkkien laskeminen suoritettiin koesarjassa 2 27/3 ja 7/4 sekä koesarjassa 3 29/3 ja 8/4.

Koetulokset ovat esitetyt taulukossa 2. Siitä käy selville, että aineiden vaikutus on koesarjassa 2 ollut järjestään jonkin verran parempi kuin koesarjassa 3 (A.K.I.-Special 8 %-ryhmä tekee siinä kuitenkin satunnaisen poikkeuksen). Lähempänä kuoriutumista munat ovat olleet ruiskutusaineiden vaikutukselle herkempiä kuin enemmän talvilevossa olevat. Muuten on eri aineiden keskinäinen järjestys molemmissa koesarjoissa sama, yhtä poikkeusta lukkuunottamatta.

Taulukko 2. *Talviruiskutusaineiden teho laboratoriokoesarjoissa 2 ja 3.*
Table 2. *Effectiveness of winter sprays in experiment series 2 and 3, in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Koesarja 2. — *Series 2.* Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites* kpl. *number*	%	Teho % *Effectiveness %*	Koesarja 3. — *Series 3.* Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites* kpl. *number*	%	Teho % *Effectiveness %*
A.K.I.-Special 10 % (ök)..	1 755	32	1.8	*97.4*	1 190	39	3.3	*95.4*
Acme Winterol 4 % (ö) ..	1 250	22	1.8	*97.4*	1 320	128	9.7	*86.4*
Poraöljy Soluble W + Carbokrimp, 5 + 5 % (ök)..	1 400	35	2.5	*96.4*	1 339	137	10.2	*85.7*
Poraöljy Soluble W 8 %(ö)[1]	1 990	72	3.6	*94.8*	—	—	—	—
A.K.I.-Special 8 % (ök) ..	1 800	92	5.1	*92.7*	1 115	45	4.0	*94.4*
Poraöljy Soluble W 5%(ö)[1]	1 182	76	6.4	*90.8*	1 367	220	16.1	*77.4*
Carbosol 8 % (k)	1 580	179	11.3	*83.8*	—	—	—	—
Viljapuu karbolineum 10 % (k)	903	111	12.3	*82.4*	—	—	—	—
Ope-Carbosol 8 % (ök)	1 675	223	13.3	*80.9*	1 407	245	17.4	*75.5*
» 6 % (ök)	2 065	474	23.0	*67.0*	1 780	529	29.7	*58.2*
Käsittelemätön — *Untreated*	696	486	69.8	*0*	1 140	810	71.1	*0*

Koesarjassa 2 aiheuttivat kaikki käytetyt aineet polttovioittumia silmuihin, mikä johtui siitä, että silmut olivat jo alkaneet raottua käsittelyn tapahtuessa. Kehityksen myöhästymistä ilmeni eniten Viljapuu karbolineum 10 %-ryhmässä, jossa oli pahimmin polttovioituksiakin. Jotkut muut karbolineumivalmisteet hidastuttivat hieman kehitystä, öljymaidokset Acme Winterol ja Poraöljy Soluble W sensijaan eivät sitä tehneet lainkaan tässä koesarjassa. Koesarjassa 3 ei ilmennyt ollenkaan polttovioittumia ja oksien kehityksen hidastuminenkin oli vähäistä. Vain A.K.I.-Special sekä Poraöljy + Carbokrimp myöhästyttivät hieman kehitystä, muut aineet tuskin lainkaan.

Koesarja 4. Tässä koesarjassa oli varsinaisesti tarkoituksena kokeilla, kuinka hyvin luumupuun oksat kestäisivät eri talviruiskutusaineita. Kun oksissa oli jonkin verran hedelmäpuupunkin munia, tehtiin havainnot myös ruiskutusaineiden vaikutuksesta niihin. Munien lukumäärä oksaa kohti oli pieni, joten ne voitiin laskea hyvin tarkasti. Koeoksat olivat peräisin Lepaan Puutarhaopistolta, taimistossa olevista nuorista luumupuista. Ne oli otettu 11/3. Tikkurilassa ne järjestettiin koeryhmiksi ja asetettiin laboratoriohuoneeseen. Koekäsittelyt suoritettiin 17/3. Silmut eivät silloin olleet alkaneet vielä

[1]) Maidos tehty ilman lysolilisäystä. — *Emulsion prepared without addition of lysol.*

lainkaan raottua. Käsittelyn jälkeen oksat vietiin asuinhuoneeseen, jossa lämpötila oli n. 18—20°. Punkkien laskeminen suoritettiin 1/4 ja 11/4.

Koetulokset ovat esitetyt taulukossa 3. Käsittelemättömässä ryhmässä kuoriutui vain lähes puolet munista, mikä osoittaa olosuhteiden olleen epäedullisempia kuin koesarjoissa 1—3. Ruiskutusaineiden teho oli myöskin jonkin verran huonompi, mikä kuitenkin etupäässä johtui siitä, että käytetyt nesteet olivat laimeampia.

Taulukko 3. *Talviruiskutusaineiden teho laboratoriokoesarjassa 4.*
Table 3. *Effectiveness of winter sprays in experiment series 4, in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites*		Teho % *Effectiveness* %
		kpl. *number*	%	
Acme Winterol 4 % (ö)	848	22	2.6	*94.6*
A.K.I.-Special 8 % (ök)	872	35	4.0	*91.8*
Acme Winterol 2 ½ % (ö)	692	50	7.2	*85.2*
A.K.I.-Special 6 % (ök)	809	63	7.8	*83.9*
Karbos 8 % (k)	714	80	11.2	*76.9*
» 6 % (k)	686	109	15.9	*67.2*
A.K.I.-Special 4 % (ök)	727	130	17.9	*63.1*
Ope-Carbosol 6 % (ök)	551	121	22.0	*54.6*
» 4 % (ök)	828	296	35.7	*26.4*
Käsittelemätön — *Untreated*	373	181	48.5	*0*

Paitsi hedelmäpuupunkin munia, oli useissa koeoksissa jonkin verran luumukirvan (*Hyalopterus arundinis*) munia. Ne kuoriutuivat vain käsittelemättömässä koeryhmässä.

Oksien kehittyminen oli hyvin tasaista eikä ruiskutusvikoja ilmennyt. — Tämän koesarjan täydennykseksi otettiin Tikkurilasta joukko vanhemman luumupuun oksia, jotka ruiskutettiin samoilla aineilla ja samanaikaisesti kuin Lepaalta otetut oksat. Niistä tehtiin vain kehittymishavainnot 28/3 ja 7/4. A.K.I.-Special ja Ope-Carbosol aiheuttivat joihinkin silmuihin hyvin lieviä polttovioittumia. Mikään aine ei huomattavammin hidastuttanut kehitystä, Ope-Carbosol 6 % ja Karbos 8 % tekivät sitä vähäisessä määrässä.

Koesarja 5. Koeoksat olivat hedelmäpuupunkin lievästi saastuttamia omenapuun oksia, jotka otettiin 30/3 Antonowka-puista Maatalouskoelaitoksen puutarhasta. Käsittely tapahtui 31/3 ja kuoriutuneiden punkkien laskeminen 6/5. Oksat pidettiin käsittelyn jälkeen viikon ajan kellarissa n. 4—5° lämpötilassa ja sen jälkeen asuinhuoneessa 18—20° lämpötilassa. Tuloksia osoittaa taulukko 4. Siitä näkyy myös ruiskutusaineiden vaikutus omenakempin (*Psylla mali*) muniin, joita koeoksissa oli kohtalaisesti ja jotka käsittelemättömässä

Taulukko 4. *Talviruiskutusaineiden vaikutus laboratoriokoesarjassa 5.*
Table 4. *Effectiveness of winter sprays in experiment series 5, in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	*Paratetranychus pilosus*				*Psylla mali*		
	Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites*		Teho % *Effectiveness %*	Munia yht. kpl. *Eggs on 5 twigs total*	Kuoriutui *Hatched*	
		kpl. *number*	%			kpl. *number*	%
Acme Winterol 5 % (ö)	396	3	0.8	*98.2*	103	42	40.8
» » 4 % (ö)	727	6	0.8	*98.2*	122	49	40.2
A.K.I.-Special 10 % (ök)	560	5	0.9	*98.0*	29	3	10.3
» 8 % (ök)	569	16	2.8	*93.8*	72	8	11.1
Karbos 10 % (k)	454	23	5.1	*88.6*	71	—	0
Ope-Carbosol 10 % (ök)	602	52	8.6	*80.8*	169	11	6.5
Karbos 8 % (k)	418	37	8.9	*80.1*	63	—	0
Ope-Carbosol 8 % (ök)	443	44	9.9	*77.9*	113	9	8.0
Käsittelemätön — *Untreated*	344	154	44.8	*0*	50	31	62.0

ryhmässä kuoriutuivat melko hyvin. Koetulos osoittaa, että öljymaidos Acme Winterol tehosi omenakempin muniin huonommin kuin karbolineumivalmisteet. A.K.I.-Special- ja Ope-Carbosol-koeryhmistä kuoriutuneet kemppitoukat olivat kuolleet juuri päästyään ulos munasta.

Oksissa ei ilmennyt polttovioittumia. Kehitysnopeudesta ei tehty havaintoja.

Koesarja 6. Tässä koesarjassa vertailtiin eräiden voiteluöljymaidosten tehokkuutta kaupassa löytyviin talviruiskutusaineisiin. Koeoksat olivat peräisin Kotitalousopettajaopiston puutarhasta Järvenpäästä, josta ne otettiin hedelmäpuiden leikkauksen yhteydessä poistetuista oksista 10/4, sekaisin eri laaduista. Koeoksiksi valittiin lievästi saastutettuja oksia ja kullakin aineella käsiteltiin 10 oksaa. Käsittely suoritettiin 19/4, ruiskuttamalla. Käsittelyn jälkeen oksat asetettiin laboratoriohuoneeseen, jonka lämpötila alkuaikana oli 18—20°, kohoten myöhemmin 22—24°:een. Punkkien laskeminen toimitettiin 8—9/5.

Kokeen tulokset ovat esitetyt taulukossa 5. Käsittelemättömässä vertailuryhmässä on saatu verraten huono kuoriutumisprosentti (40.5 %). On todennäköistä, että korkeampi lämpötila laboratoriohuoneessa keväämmällä oli punkkien kuoriutumiselle haitaksi. Useimpien ruiskutusnesteiden vaikutus on ollut erittäin hyvä. Huonompia tuloksia ovat antaneet vain tavalliset karbolineumivalmisteet, Karbos ja Terabol.

Koeoksissa oli jonkin verran omenakempin munia, joiden kuoriutumisesta tehtiin myöskin havainnot (taulukko 5). Ne osoittivat,

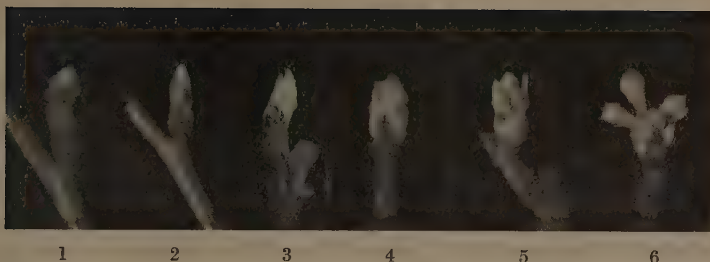
Taulukko 5. *Talviruiskutusaineiden vaikutus laboratoriokoesarjassa 6.*
Table 5. *Effectiveness of winter sprays in experiment series 6, in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	*Paratetranychus pilosus*				*Psylla mali*		
	Munia yht. kpl. *Eggs on 10 twigs total*	Kuoriutuneita punkkeja yht. *Hatched mites*		Teho % *Effectiveness %*	Munia yht. kpl. *Eggs on 10 twigs total*	Kuoriutui *Hatched*	
		kpl. *number*	%			kpl. *number*	%
Villaöljy Citex 10 % (ö)	900	1	0.1	*99.8*	68	7	10.3
Cutting Oil M. 2, 10 % (ö)	1 213	3	0.2	*99.5*	61	21	34.4
Optima B 10 % (ö)	1 579	5	0.3	*99.3*	54	4	7.4
Humble Spindle 10 % (ö)	1 158	4	0.3	*99.3*	24	2	8.3
A.K.I.-Special 10 % (ök)	1 601	6	0.4	*99.0*	30	2	6.7
Poraöljy E 10 % (ö)	1 069	5	0.5	*98.8*	76	7	9.2
Gargoyle Spraying Oil 10 % (ö)	1 169	6	0.5	*98.8*	81	15	18.5
Öljy-Carbokrimp 8 % (ök)	1 135	6	0.5	*98.8*	29	2	6.9
Öljy-Karbos 10 % (ök)	1 420	8	0.6	*98.5*	109	1	0.9
Poraöljy Soluble W 10 % (ö)	1 268	10	0.8	*98.0*	51	5	9.8
Acme Winterol 4 % (ö)	1 286	11	0.9	*97.8*	12	4	33.3
Karbos 10 % (k)	833	50	6.0	*85.2*	55	—	0
Terabol 10 % (k)	1 160	101	8.7	*78.5*	76	—	0
Käsittelemätön — *Untreated*	939	380	40.5	*0*	44	23	52.3

että karbolineumivalmisteiden teho oli yleensä parempi kuin öljymaidosten, mutta että viimemainituissakin oli kohtalaisen hyvin omenakempin muniin tehoavia. Omenakirvan *(Aphis pomi)* munia oli jonkin verran vain koeryhmissä Öljy-Carbokrimp, Karbos, Poraöljy E ja Optima B. Mistään niistä ei kuoriutunut kirvoja.

Käytetyistä aineista eivät muut aiheuttaneet polttovioittumia silmuihin kuin Humble Spindle (melkoisesti) ja Poraöljy E (lievästi). Oksien kehittymistä hidastuttivat eniten jotkut öljymaidokset, nim. Cutting Oil M. 2 ja Villaöljy Citex. Humble Spindle aiheutti jonkin verran myöhästymistä, Gargoyle ja Poraöljy Soluble W hyvin vähän. Acme Winterol, Optima B ja Poraöljy E sekä karbolineumivalmisteet eivät sen sijaan hidastuttaneet kehitystä lainkaan.

Koesarja 7 järjestettiin nimenomaan ruiskutusaineiden haitallisten vaikutusten selvittämiseksi rinnakkaiskokeena koesarjojen 2 ja 3 kanssa. Koeoksiksi otettiin mahdollisimman samanlaisia ohuita oksia eräästä omenapuusta Maatalouskoelaitoksen puutarhasta (laatu tuntematon, kasvutapa Kaneliomenaa muistuttava). Oksat leikattiin 14/3, jaettiin 5 oksan koeryhmiin ja käsiteltiin samalla kertaa kuin koesarjat 2 ja 3, mutta ruiskuttamalla. Käsittelyn jälkeen oksat sijoitettiin koeryhmittäin laboratoriohuoneen ikkunalle vesilaseihin. Niiden paikkoja vaihdeltiin ja niitä käänneltiin silloin tällöin. Havainnot oksien kehittymisestä tehtiin 23/3, 28/3 ja 7/4. Siinä arvosteltiin erityisen asteikon mukaan luvuilla 0—10, kuinka pitkälle kukin





Kuva 1. Koesarjassa 7 käytettyä arvioimisasteikkoa valaiseva sarja omenapuun silmujen erilaisia puhkeamisasteita.
Fig. 1. Different stages of opening of buds of apple tree illustrating the scale used in trial series 7 (cf. p. 54).

oksa oli kehittynyt ja näistä luvuista laskettiin koeryhmittäin keskiarvot. Arvosteluasteikko oli seuraava (vrt. kuv. 1):

0 silmut täydelleen lepotilassa, eivät lainkaan paisuneet;
1 silmut paisuneet, mutta eivät lainkaan raottuneet;
2 silmusuomujen välistä näkyy vaaleata;
3 silmun kärki näkyy silmusuomujen välistä, vielä supussa;
4 lehtisykerö pitkänä, lehdet eivät vielä alkaneet irtautua toisistaan; kukkasilmussa sykerön kärki avoinna;
5 lehdet alkavat irroittua toisistaan: kukkasilmussa nuput alkavat näkyä, vielä lyhytperäisiä;
6 ensimmäiset lehdet alkavat levittäytyä, kukkasilmussa nuppujen perät n. 1 cm pituisia;
7 lehdet avautuneet, pienikokoisia; kukkanuput pitkäperäisiä, vielä vihertäviä;

8 lehdet keskikokoisia, kukkanuput isoja, vaaleita tai punertavia;
9 lehdet melkein täysikokoisia, kukkanuput alkavat aueta;
10 lehdet täysikokoisia, täydessä kukassa.

Tämän koesarjan tuloksista on mainittava, että polttovioittumia ei ilmennyt muuta kuin A.K.I.-Special-ryhmissä hyvin vähäisessä määrässä. Puhkeamisen myöhästyminen eri koeryhmissä on esitettynä taulukossa 6. Siitä käy selville, että kehittymistä ovat eniten hidastuttaneet A.K.I.-Special 10 %, Ope-Carbosol ja Carbosol, jonkin verran A.K.I.-Special 8 %, Viljapuu karbolineum, Karbos 10 % ja Poraöljy Soluble W + Carbokrimp, ja tuskin lainkaan Acme Winterol, Karbos 8 % ja Poraöljy Soluble W 8 ja 5 %.

Taulukko 6. *Talviruiskutusaineiden vaikutus oksien kehittymiseen laboratoriokoesarjassa 7.*

Table 6. *Effect of winter sprays on the development of twigs in experiment series 7, in laboratory in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Silmujen puhkeamisaste *Stage of the opening of buds, as an average of 5 twigs*		
	23/3	28/3	7/4
Käsittelemätön — *Untreated*	3.0	4.6	7.6
Karbos 8 % (k)	2.0	4.6	8.0
Acme Winterol 4 % (ö)	2.6	4.0	7.6
Poraöljy Soluble W 5 % (ö)	2.0	4.0	7.4
» » 8 % (ö)	1.6	4.0	7.0
Poraöljy Soluble W + Carbokrimp, 5 + 5 % (ök)	2.0	3.0	6.6
Karbos 10 % (k)	1.6	3.0	6.6
Viljapuu karbolineum 10 % (k)	1.4	3.0	6.2
A.K.I.-Special 8 % (ök)	1.6	3.0	6.0
Carbosol 8 % (k)	1.0	2.6	5.8
A.K.I.-Special 10 % (ök)	1.0	2.6	5.6
Ope-Carbosol 6 % (ök)	1.6	3.0	5.6
» 8 % (ök)	1.0	2.4	5.4

Yhteenveto laboratoriokokeista. Laboratoriokokeilla voidaan saada tarkka käsitys eri aineiden tehosta, kun niissä käsittelyn epätäydellisyydestä y. m. johtuvat virhemahdollisuudet voidaan supistaa hyvin vähiin ja kun laskemalla munat ja punkit voidaan täsmällisesti määrätä käsittelyn vaikutus. Suoritetuissa laboratoriokokeissa saadut tulokset ovat suurin piirtein katsoen yhtäpitäviä. Sekä öljymaidosten että öljykarbolineumivalmisteiden joukossa on ollut hedelmäpuupunkin muniin varsin hyvin tehoavia aineita, kun taas tavalliset kasvikarbolineumit ovat yleensä olleet huonotehoisia. Paras teho, 100 %:a lähentelevä, on ollut voiteluöljyistä valmistetuilla maidoksilla koesarjassa 6. Muissa koesarjoissa on voiteluöljyistä ollut mukana vain

Poraöljy Soluble W, jonka teho on osoittautunut hyväksi 10 ja 8 %:sena, jonkin verran huonommaksi 5 %:sena. Kaupassa olevista öljyruiskutteista on Gargoyle 10 %:sena osoittautunut hyvin tehoisaksi, Acme Winterol 4 %:sena edellistä vähän huonommaksi, mutta sekin hyväksi.

Öljykarbolineumeista on A.K.I.-Special ollut mukana useimmissa koesarjoissa. Sen teho hedelmäpuupunkin muniin on osoittautunut etenkin 10 %:sena hyvin hyväksi, muutamissa koesarjoissa eräitä öljymaidoksiakin paremmaksi. 8 %:senakin sen teho on ollut hyvä, vielä laimeampana heikompi. Öljy-Carbokrimp ja Öljy-Karbos ovat sisältyneet vain koesarjaan 6 ja osoittautuneet siinä teholtaan hyvin hyviksi. Ope-Carbosol on antanut edellisiä jonkin verran huonomman tuloksen. Itse valmistettu seos Poraöljy Soluble W + Carbokrimp (5 + 5 %) antoi hyvän tuloksen.

Tavallisista kasvikarbolineumilaaduista ovat Karbos ja Viljapuu karbolineum sisältyneet useampiin koesarjoihin. Kummankin teho hedelmäpuupunkin muniin on ollut heikonlainen, edellisen 10 %:sena hieman parempi kuin jälkimmäisen. Muiden kokeiltujen laatujen, Carbosol, Terabol ja Carbokrimp, teho on ollut heikonlainen.

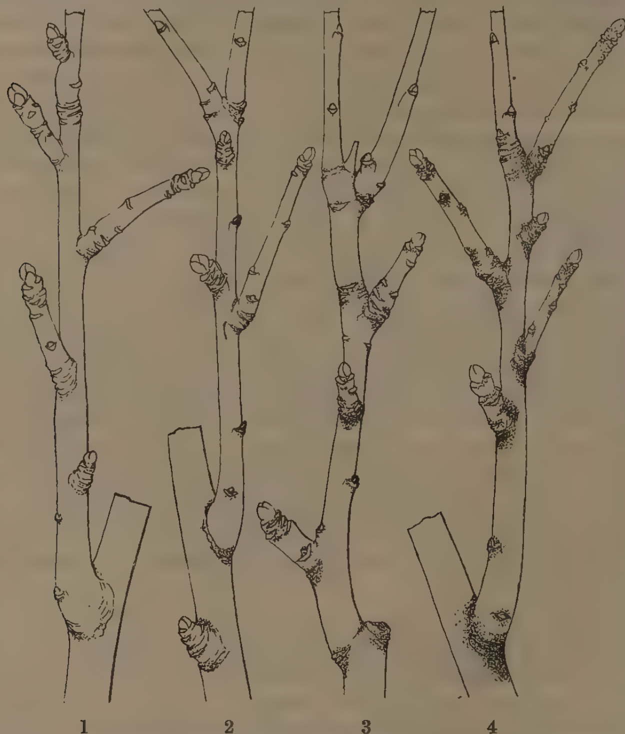
Ruiskutusaineiden tehoa muiden hedelmäpuutuholaisten talvehtimisasteisiin on voitu vain vähässä määrässä tutkia. Eniten on koeoksissa ollut omenakempin *(Psylla mali)* munia ja etenkin koesarjoista 5 ja 6 kävi ilmi aineiden vaikutus niihin. Sekä öljykarbolineumivalmisteiden että tavallisten kasvikarbolineumi-laatujen teho niihin on ollut järjestään hyvä. Öljymaidosten teho on ollut yleensä huomattavasti heikompi, mutta joukossa oli kuitenkin muutamia lähes yhtä hyvin vaikuttavia.

Mitkään käytetyt aineet eivät ole osoittautuneet vaarallisiksi oksille, jos ruiskutus on suoritettu ennen kuin silmut ovat alkaneet raottua. Vähäpätöisiä polttovioittumia on tosin ilmennyt muutamissa koesarjoissa, mutta säännöttömästi. Kehitystä hidastuttavaa vaikutusta on ilmennyt useissa koesarjoissa. Koesarjoissa 1 ja 6 ovat öljymaidokset yleensä melkoisesti hidastuttaneet kehitystä, mutta eivät niistäkään kaikki. Acme Winterol on useissa koesarjoissa vain hyvin vähän tai tuskin lainkaan myöhästyttänyt kehitystä. Öljykarbolineumeista ovat A.K.I.-Special ja Ope-Carbosol yleensä hieman hidastuttaneet kehitystä. Tavallisten kasvikarbolineumilaatujen vaikutus on tässä suhteessa ollut vaihteleva.

Luumupuun oksat sietivät hyvin koesarjassa 4 käytettyjä aineita, nim. Acme Winterol 4 %, A.K.I.-Special 8 %, Ope-Carbosol 6 % ja Karbos 8 %, saamatta huomattavampia polttovioittumia tai myöhästymättä kehityksessään.

Kenttäkokeet.

Talviruiskutusaineiden vaikutuksen selvittämiseksi luonnollisissa olosuhteissa suoritettiin kenttäkokeita keväällä 1933 ja 1934 Kotitalousopettajaopiston puutarhassa Järvenpäässä (koesarjat 8—9) ja keväällä 1934 Lepaan Puutarhaopistolla (koesarjat 10—12). Koe-



Kuva 2. Hedelmäpuupunkin talvimunien runsauden arvioimisasteikkoa valaiseva piirros.

Fig. 2. Winter eggs of fruit-tree red mite on apple tree twigs. The twigs N:o 1—4 illustrate the classification of experiment trees according to the amount of infestation (cf. p. 55).

sarjat 8—10 suoritettiin isoilla omenapuilla, sarja 11 luumupuilla ja 12 omenapuutaimistossa.

Koemenetelmä. Koepuiksi valittiin puita, joissa oli verraten runsaasti hedelmäpuupunkin munia. Jotta eri koeryhmät olisi saatu keskenään mahdollisimman samanlaisiksi talvimunien runsauteen

nähden, tutkittiin kustakin puusta saastunnan määrä ennen ruiskutuksia. Se tapahtui siten, että tutkimalla puuta eri osista muodostettiin silmämääräisen arvioinnin perusteella yleiskäsitys talvimunien runsaudesta, ja sen mukaan luokiteltiin puut seuraavaa asteikkoa käyttäen (vrt. kuv. 2):

Luokka 1. Siellä täällä yksityisiä munia, ei ryhmittäin.
» 2. Oksanhangoissa munia runsaanlaisesti, muodostaen pieniä yhtenäisiä ryhmiä; kääpiöoksissakin jokunen muna.
» 3. Oksanhangoissa runsaasti munia suurina yhtenäisinä ryhminä; kääpiöoksissakin melko paljon munia.
» 4. Oksanhangat ja oksien alasivutkin täynnä munia yhtenäisinä suurina laikkuina; kääpiöoksissa hyvin runsaasti munia.

Koepuiksi otettiin yleensä vain puita, joissa talvimunien runsaus oli 3 tai 4, poikkeustapauksissa jokunen 2. luokkaankin kuuluva puu. — Ruiskutukset suoritettiin ilmapaineselkäruiskulla, tarpeen vaatiessa jatkotankoa käyttäen. Koepuut ruiskutettiin kauttaaltaan ja hyvin huolellisesti. Vertailupuiksi jätettiin kokonaan ruiskuttamattomia puita.

Kokeiden tulosten tarkastus suoritettiin seuraavasti: Alkukesällä, lehtien puhjettua, tavallisesti ennen kukkimista, tutkittiin kuoriutuneiden punkkien runsaus. Se tehtiin siten, että koepuista otettiin valitsematta ja tasaisesti puun eri puolilta lehtinäytteitä, v. 1933 kustakin puusta 50 lehteä ja v. 1934 25 lehteä. Näytteet käärittiin huolellisesti ohueen paperiin ja tutkittiin laboratoriossa binokuláäristä mikroskooppia käyttäen. Kustakin näytteestä laskettiin punkkien lukumäärä yhteensä ja keskimäärin lehteä kohti, ja kustakin koeryhmästä siihen kuuluvien puiden keskimääräinen punkkisuus. Kunkin käsittelytavan teho ilmaistiin siten, että laskettiin, kuinka monta % vähemmän punkkeja (keskimäärin lehteä kohti) oli kyseessäolevassa koeryhmässä kuin käsittelemättömässä vertailuryhmässä. Siinä käytettiin kaavaa

$$\text{Teho} = 100\,\frac{A-B}{A}$$

jossa A = punkkien luku lehteä kohti käsittelemättömässä ryhmässä;
B = » » » k. o. käsitellyssä koeryhmässä.

Näin saatu teho-luku osoittaa siis, montako % munista ruiskutus oli tuhonnut, olettaen että kussakin koeryhmässä muuten olisi ollut sama määrä punkkeja kuin käsittelemättömässä vertailuryhmässä.

Kun puut olivat kooltaan hieman erilaisia ja kun talvimunien runsaus eri puissa ja keskimääräisesti eri koeryhmissäkin oli jonkin verran erilainen, eivät nämä tehon %-luvut ole tarkalleen paikkaansapitäviä, vaan ainoastaan likimääräisiä. Niiden laskeminen tekee kuitenkin mahdolliseksi verrata keskenään eri olosuhteissa suoritettujen koesarjojen tuloksia.

Tarkastusmetodin suhteen on huomautettava, että tulosten tarkkuus olisi lisääntynyt, jos kustakin puusta otetut näytteet olisivat olleet isompia, 50 tai 100 lehteä käsittäviä. Tämä osoittautui kuitenkin käytettävissä olevan työvoiman vähyyden takia vuoden 1934 kokeissa mahdottomaksi, sillä näytteiden tarkastus oli hyvin aikaavievää työtä. 25 lehden näytteetkin antavat sellaisen käsityksen koepuiden punkkisuudesta, että tarkastusmetodi vastaa käytännöllisessä torjuntakokeessa asetettavia vaatimuksia. Ulkolaisten tutkijain suorittamissa samanlaisissa kokeissa on käytetty vieläkin pienempiä näytteitä. Esim. Newcomer & Yothers (1927) ovat ottaneet kustakin koepuusta 10 lehden, eräässä koesarjassa 20 lehden, ja Massee (1930) 12 lehden suuruisen tarkastusnäytteen.

Koesarja 8. Kotitalousopettajaopiston puutarhassa v. 1933. Koepuiksi valittiin hedelmäpuupunkin pahimmin saastuttamia omenapuita eri osista puutarhaa ilman säännöllisempää järjestystä. Puut olivat eri laatuja, yleensä keskikokoisia tai pienenpuoleisia. Kun pahasti saastutettuja puita ei ollut kovin suurta määrää, tulivat koeryhmät pieniksi ja epätasaisiksi. Koe olikin tarkoitettu vain alustavan laatuiseksi. Ruiskutukset suoritettiin 25/4. Omenapuiden silmut olivat yleensä vielä lepotilassa, mutta muutamissa puissa ne olivat alkaneet jo vähän paisua, eivät kuitenkaan vielä raottua. Nestettä käytettiin keskim. 2 litraa puuta kohti. Kokeeseen liitettiin eri koeryhmänä myös 4 puuta, jotka opiston oppilaat olivat ruiskuttaneet 8 %:sella A.K.I.-Special'illa jo 10/4. Nämä puut olivat jonkin verran pahemmin saastutettuja kuin muiden koeryhmien ja kun lisäksi ruiskutus oli suoritettu aikaisemmin, ei tätä koeryhmää voida oikein verrata muihin.

Tulosten tarkastus suoritettiin lehtien puhjettua, mutta ennen kukintaa, 3/6. Koepuissa ei näkynyt huomattavammin ruiskutusnesteiden aiheuttamia polttovioituksia. Öljymaidokset olivat hieman myöhästyttäneet kehitystä, Gargoyle eniten. Kokeen tulos on esitettynä taulukossa 7. Etenkin öljymaidosten teho oli hyvä, mutta punkkeja jäi silti eloon pieni määrä, joka antoi alun uusille punkkipolville. Syksyllä oli näissäkin koeryhmissä taas talvimunia kohtalaisen runsaasti.

Koesarja 9. Kotitalousopettajaopiston puutarhassa v. 1934. Tämä koesarja järjestettiin rinnakkaiskokeena laboratoriokoesarjan

Taulukko 7. *Talviruiskutusaineiden vaikutus kenttäkoesarjassa 8. Järvenpää v. 1933.*

Table 7. *Effectiveness of winter sprays in field experiments, series 8, on apple trees in Järvenpää in 1933.*

Käsittely *Treatment*	Puiden luku kpl. *Number of trees*	Talvi-munien runsaus-aste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkien luku keskim. lehteä kohti kpl. *Number of mites mean per leaf*	Teho % *Effectiveness %*
Poraöljy Soluble W 10 % (ö)	3	2.7	0.3	*99.0*
Gargoyle Spraying Oil 10 % (ö)	3	2.7	0.6	*97.9*
Volck 5 % (ö)	2	2.5	1.1	*96.2*
A.K.I.-Special 10 % (ök)	2	2.5	1.3	*95.5*
A.K.I.-Special 8 % (ök)	(4)	(3.3)	(3.7)	*(87.2)*
Carbokrimp 10 % (k)	1	3.0	7.3	*74.7*
Rikkikalkki 1: 4	3	3.0	18.1	*37.4*
Käsittelemätön — *Untreated*	2	2.5	28.9	*0*

6 kanssa, etupäässä voiteluöljyistä valmistettujen maidosten tehokkuuden selvittämiseksi. Koeryhmät olivat nyt vähän isompia kuin edellisenä vuonna, 3—5 puuta käsittäviä ja koepuut enimmäkseen keskikokoisia, eivät kovin tiheitä. Ruiskutukset suoritettiin 21/4. Silmut olivat jo silloin vähän paisuneet, mutta eivät vielä alkaneet raottua. Nestettä käytettiin keskim. 3 litraa puuta kohti.

Tarkastusnäytteet otettiin ja tutkittiin 20—28/5. Polttovioittumia ei havaittu eikä liioin suurempia myöhästymisiä puiden kehityksessä. Kokeen tulokset näkyvät taulukosta 8. Ne olivat

Taulukko 8. *Talviruiskutusaineiden vaikutus kenttäkoesarjassa 9. Järvenpää v. 1934.*

Table 8. *Effectiveness of winter sprays in field experiments, series 9, on apple trees in Järvenpää in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Puiden luku kpl. *Number of trees*	Talvi-munien runsaus-aste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkien luku keskim. lehteä kohti kpl. *Number of mites mean per leaf*	Teho % *Effectiveness %*
Villaöljy Citex 10 % (ö)	3	3.7	0.5	*97.0*
Cutting Oil M. 2, 10 % (ö)	4	2.5	0.9	*94.7*
Poraöljy E 10 % (ö)	1	2.3	1.2	*92.9*
Öljy-Carbokrimp 8 % (ök)	5	2.6	1.5	*91.1*
Öljy-Karbos 10 % (ök)	4	2.8	2.3	*86.4*
A.K.I.-Special 10 % (ök)	5	3.0	2.7	*84.0*
Acme Winterol 4 % (ö)	4	3.0	3.3	*80.5*
Karbos 10 % (k)	5	2.6	6.4	*62.1*
Terabol 8 % (k)	5	2.8	7.2	*57.4*
Käsittelemätön — *Untreated*	7	2.3	16.9	*0*

hyvin samansuuntaiset kuin laboratoriokoesarjassa 6, paitsi että aineiden teho oli järjestään jonkin verran huonompi. Tämä johtuu ilmeisesti siitä, että luonnossa ei saada ruiskutusnestettä yhtä hyvin levitetyksi kaikkialle kasvin pintaan kuin laboratoriokäsittelyssä. Muita tuholaisia ei koepuissa sanottavammin esiintynyt.

Koesarja 10. Lepaan Puutarhaopiston hedelmätarhan taka-alalta, isojen omenapuiden lohkosta otettiin kokeisiin viidestä takimmaisesta rivistä yhteensä 65 puuta. Koepuut olivat enimmäkseen Valkea Nalif-, Kaneli-, Charlottenthal- ja Antonowka-laatuja, yleensä keskikokoisia, muutamat isonpuoleisia ja tiheitä. Koepuiden välissä oli siellä täällä pienempiä puita, jotka eivät kuuluneet koeryhmiin. Koeryhmät käsittivät kukin 5 puuta, poikittain laaturiveihin nähden, joten eri koeryhmät tulivat keskenään melkein samanlaisiksi. Läheltä koealueen kumpaakin päätä jätettiin yksi koeryhmä ruiskuttamatta vertailuryhmäksi. Koepuut olivat kohtalaisen pahoin hedelmäpuupunkin saastuttamat, talvimunien runsausaste 3—4.

Ruiskutukset suoritettiin 12/4 1934 käyttäen keskimäärin 4 l. nestettä puuta kohti. Puiden silmut eivät olleet alkaneet vielä lainkaan raottua. Terabol-koeryhmät ruiskutettiin vasta 20/4. Kun niihin lisäksi kuului pienempiäkin puita, eivät ne ole hyvin verrannollisia muiden koeryhmien kanssa.

Puiden silmut alkoivat puhjeta toukokuun alkupäivinä. Tällöin havaittiin, että eräät ruiskutusnesteet olivat jonkin verran vioittaneet silmuja. Eniten oli sitä tehnyt Gargoyle, vähemmässä määrässä useimmat öljykarbolineumilajit. Kokeiden tarkastus suoritettiin toukokuun 17—19 p:inä. Punkkien kuoriutuminen oli lämpimien säiden takia tapahtunut hyvin nopeasti ja tarkastusaikana oli ainakin suurin osa jo kuoriutunut.

Kokeen tulokset näkyvät taulukosta 9. Se osoittaa, että käytetyillä talviruiskutusaineilla ei saatu läheskään kaikkia punkkeja tuhotuiksi. Todennäköistä on, että koepuiden tiheys vaikeutti jossain määrin ruiskutusnesteen pääsyä kaikkialle oksanhankoihin ja muihin sopukkoihin, huolellisesta ruiskutuksesta huolimatta. Puihin jäänyt melkoinen punkkimäärä lisääntyi kesän kuluessa niin, että punkit aiheuttivat loppukesällä useissa paraimpiinkin koeryhmiin kuuluvissa puissa lehtien osittaista vaalenemista.

Havaintoja tehtiin myöskin omenakempin *(Psylla mali)*, omenakirvan *(Aphis pomi)* ja hallaperhostoukkien *(Cheimatobia brumata)* esiintymisestä koepuissa, mutta muistiinpanot niistä tuhoutuivat Lepaalla 8/8 sattuneessa tulipalossa.

Koesarja 11. Lepaan hedelmätarhan yläosassa kasvavat luumupuut soveltuivat hyvin koepuiksi, ne kun olivat verrattain pahoin

Taulukko 9. *Talviruiskutusaineiden vaikutus kenttäkoesarjassa 10. Lepaa v. 1934, isot omenapuut.*

Table 9. *Effectiveness of winter sprays in field experiments, series 10, on apple trees in Lepaa in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Puiden luku kpl. *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkien luku keskim. lehteä kohti kpl. *Number of mites mean per leaf*	Teho % *Effectiveness %*
Gargoyle Spraying Oil 10 % (ö)	5	3.8	4.1	*88.7*
Öljy-Karbos 10 % (ök)	5	3.8	6.7	*81.5*
Öljy-Carbokrimp 10 % (ök)	5	3.6	7.1	*80.4*
A.K.I.-Special 10 % (ök)	5	3.6	7.4	*79.6*
Acme Winterol 4 % (ö)	5	3.6	9.9	*72.7*
Ope-Carbosol 8 % (ök)	5	3.6	12.1	*66.7*
Terabol 8 % (k)	(5)	(3.0)	(14.0)	(*61.4*)
» 10 % (k)	(5)	(3.0)	(14.2)	(*60.9*)
Carbosol 8 % (k)	5	3.8	18.8	*48.2*
Karbos 10 % (k)	5	3.8	29.5	*18.7*
Viljapuu karbolineum 10 % (k)	5	3.8	32.4	*10.7*
Käsittelemätön — *Untreated 1.*	5	3.4	32.1	
» » 2.	5	4.0	40.5	
» molemmat — *both*	10	3.7	36.3	*0*

hedelmäpuupunkin saastuttamat ja lisäksi pienikokoisia, joten ruiskutus saatiin perinpohjin suoritetuksi. Puut olivat 5 pitkittäisrivissä ja kukin koeryhmä käsitti yhden poikkirivin, 5 puuta. Käsittelemättömiä ryhmiä oli 2, toinen yläpäässä, toinen lähellä alapäätä.

Ruiskutukset suoritettiin 13/4 1934. Ruiskutusnestettä käytettiin keskim. 1.4 litr. puuta kohti. Puut olivat vielä aivan lepotilassa. Tarkastusnäytteet otettiin kukkimisen päätyttyä 31/5. Ruiskutusvikoja ei havaittu.

Kokeen tulokset ovat esitetyt taulukossa 10. Tässä kokeessa oli ruiskutuksilla parempi teho kuin koesarjassa 10, mikä ilmeisesti johtui puiden pienestä koosta. Kaikkiin koeryhmiin jäi kuitenkin punkkeja jonkin verran jälelle ja kesän mittaan ne lisääntyivät siinä määrin, että seuraavana syksynä oli talvimunia jälleen runsaasti. Lehdistö kellastui loppukesällä jonkin verran, mutta siihen näytti suurempana syyllisenä olevan luumukirva *(Hyalopterus arundinis)*, jota etenkin loppukesällä oli puissa runsaasti.

Koesarja 12. Lepaan omenapuutaimisto. Taimiston 3- ja 4- vuotisista lohkoista jaettiin osa 5 metrin levyisiin, taimirivejä vastaan poikittaisiin sarkoihin, jotka muodostivat koeruudut. 3-vuotisessa taimilohkossa kuului kuhunkin koeruutuun n. 250 tainta, 4-vuotisessa lohkossa n. 100 tainta. Koemaa oli luoteeseen viettävä. Länsi-

Taulukko 10. *Talviruiskutusaineiden vaikutus kenttäkoesarjassa 11. Lepaa v. 1934, luumupuut.*

Table 10. *Effectiveness of winter sprays in field experiments, series 11, on young plum trees in Lepaa in 1934.*

Käsittely *Treatment*	Puiden luku kpl. *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkien luku keskim. lehteä kohti kpl. *Number of mites mean per leaf*	Teho % *Effectiveness %*
Öljy-Karbos 8 % (ök)	5	3.6	1.0	*92.5*
» 6 % (ök)	5	3.4	1.5	*88.7*
Acme-Winterol 4 % (ö)	5	2.8	1.8	*86.5*
A.K.I.-Special 6 % (ök)	5	3.4	2.1	*84.2*
» 8 % (ök)	5	3.8	2.3	*82.7*
Öljy-Carbokrimp 8 % (ök)	5	3.2	2.5	*81.2*
Acme-Winterol 2 1/2 % (ö)	5	3.4	2.8	*78.9*
Öljy-Carbokrimp 6 % (ök)	5	3.6	3.1	*76.7*
Ope-Carbosol 6 % (ök)	5	3.6	7.5	*43.6*
Karbos 6 % (k)	5	3.4	8.1	*39.1*
Karbos 8 % (k)	5	3.6	8.5	*36.1*
Käsittelemätön — *Untreated* 1	5	3.2	11.1	
» » 2	4	3.8	16.1	
» » molemmat — *both*	9	3.4	13.3	*0*

reunassa oleva kuusiaita suojasi maan alaosassa olevaa taimistoa melkoisesti. Hedelmäpuupunkkia esiintyi alaosassa jonkin verran runsaammin kuin yläosassa. Siitä syystä jätettiin 2 sarkaa käsittelemättä. Eri aineilla käsiteltyjen koeruutujen järjestys oli sekä 3- että 4-vuotisessa lohkossa seuraava, yläpäästä lukien:

1. A.K.I.-Special 10 %.
2. Öljy-Carbokrimp 10 %.
3. Käsittelemätön.
4. Ope-Carbosol 8 %.
5. Acme-Winterol 4 %.
6. Karbos 10 %.
7. Käsittelemätön.

Ruiskutukset suoritettiin 13/4, paitsi Karbos-ruiskutus 16/4. Kutakin nestettä käytettiin 3- ja 4-vuotisen lohkon koeruutuihin yhteensä 45 litraa.

Tulosten tarkastus tehtiin seuraavasti: Kustakin koeruudusta otettiin 24/5 lehtinäyte kolmesta eri kohdasta, nim. 3-vuotisesta lohkosta Säfstaholm- ja Syysviiru-laaduista ja 4-vuotisesta lohkosta Antonowka-laadusta. Näyte otettiin siten, että viidestä perättäisestä taimesta otettiin kustakin 10 lehteä, siis kustakin laadusta joka koeruudusta 50 lehteä. Näistä laskettiin punkkien luku yhteensä ja keskimäärin lehteä kohti. Eri käsittelytapojen tehokkuutta laskettaessa otettiin huomioon punkkisuuden lisääntyminen alaspäin

mentäessä siten, että kahdessa käsittelemättömässä ruudussa todetun punkkimäärän ja koeruutujen sijoituksen perusteella laskettiin ensin, kuinka paljon punkkeja kussakin koeruudussa olisi ilman käsittelyä todennäköisesti ollut, olettaen että punkkisuus tasaisesti lisääntyi yläpäästä alapäähän päin (sarekkeet 3, 6 ja 9 taulukossa 11). Sitten laskettiin, kuinka monta % vähemmän koeruudun tarkastuksessa todettu punkkimäärä oli kuin tuo todennäköinen punkkisuus ilman käsittelyä. Saatu luku osoittaa, kuinka monta % munista ruiskutus oli tuhonnut.

Tulokset ovat esitetyt taulukossa 11. Parhaat ruiskutusnesteet hävittivät punkit melko hyvin, mutta eivät aivan tarkkaan. Ruuduissa 1, 2, 4 ja 5 säilyi lehdistö yleensä kaiken kesää vihreänä, muissa se taas loppukesällä punkkien vioituksen takia huomattavasti vaaleni. Talvimunia tuli kuitenkin yllämainittuihin puhtaampiin ruutuihinkin melkoisesti.

Taulukko 11. *Talviruiskutusaineiden vaikutus kenttäkoesarjassa 12. Lepaa 1934, omenapuutaimisto.*

Table 11. *Effectiveness of winter sprays in field experiments, series 12, in apple-tree nursery in Lepaa in 1934.*

Koeruutu ja käsittely *Plot and treatment*	Säfstaholm 3-vuot. — *3 years old* Punkkeja lehteä kohti kpl. *Number of mites per leaf*			Syysviiru 3-vuot. — *3 years old* Punkkeja lehteä kohti kpl. *Number of mites per leaf*			Antonowka 4-vuot. — *4 years old* Punkkeja lehteä kohti kpl. *Number of mites per leaf*			Teho keskim. % *Average effectiveness %*
	Tarkastuksessa todettu *Counted in examination*	Todennäköinen määrä ilman käsittelyä *Probable amount without treatment*	Teho % *Effectiveness %*	Tarkastuksessa todettu *Counted in examination*	Todennäköinen määrä ilman käsittelyä *Probable amount without treatment*	Teho % *Effectiveness %*	Tarkastuksessa todettu *Counted in examination*	Todennäköinen määrä ilman käsittelyä *Probable amount without treatment*	Teho % *Effectiveness %*	
1. A. K.I.-Special 10 % ..	0.1	(6.0)	*98.3*	0.2	(5.1)	*96.1*	0.3	(13.3)	*97.7*	*97.4*
2. Öljy-Carbokrimp 10%	0.3	(7.2)	*95.8*	0.2	(7.4)	*97.3*	0.9	(14.3)	*93.7*	*95.6*
3. Käsittelemätön — *Untreated*	8.4	(8.4)	*0*	9.6	(9.6)	*0*	15.4	(15.4)	*0*	*0*
4. Ope-Carbosol 8 %	0.8	(9.6)	*91.7*	1.6	(11.9)	*86.6*	1.8	(16.4)	*89.0*	*89.1*
5. Acme Winterol 4 % ..	1.2	(10.8)	*88.9*	0.9	(14.2)	*93.7*	1.2	(17.5)	*93.1*	*91.9*
6. Karbos 10 %	4.5	(12.0)	*62.5*	9.5	(16.5)	*42.4*	4.3	(18.6)	*76.9*	*60.6*
7. Käsittelemätön — *Untreated*	13.2	(13.2)	*0*	18.8	(18.8)	*0*	19.6	(19.6)	*0*	*0*

Yhteenveto kenttäkokeista. Kenttäkokeissa saavutetut tulokset vahvistavat laboratoriokokeissa saatuja. Öljymaidokset ovat kenttäkokeissakin osoittautuneet tehoisiksi hedelmäpuupunkin torjumisaineiksi. Voiteluöljyistä itse valmistetut maidokset (10 %) ovat yleensä antaneet hyvin hyviä tuloksia. Niiden käyttöön kannattaa ilmeisesti kiinnittää huomiota ja jatkaa niitä koskevia kokeiluja. Niistä vaatimuksista, joita käytännön kannalta on niille asetettava, on hyvän tehon rinnalla lähinnä otettava huomioon hinnan halpuus ja helppous saada aine sekaantumaan veteen. Öljyt, joiden maidostamiseen tarvitaan tavallista sekoittamista tehokkaampia keinoja, pumppuamista, erikoisia koneellisia sekoittimia t. m. s., ovat käytännössä hankalia verrattuina sellaisiin, jotka veteen kaadettaessa ilman muuta maidostuvat. Hyvä maidostuvaisuus on kauppavalmisteissakin eräs tärkeimpiä menestymisen ehtoja. Kokeilluista öljyistä ovat helposti maidostuvia ja hyvätehoisia olleet Poraöljyt (Vacuum Oil Co'n Soluble W ja Nobel Standard'in E), Villaöljy (Citex) ja Cutting Oil M. 2 (Shell).

Kaupassa olevista öljyruiskutteista antoi Gargoyle (10 %) kenttäkokeissakin hyvän tuloksen, Acme Winterol (4 %) melko hyvän. Koesarjassa 8 oli mukana laboratoriokokeissa koettelematon Volck (5 %). Se antoi hyvän tuloksen. Gargoyle Spraying Oil'ia ja Volck'ia ei kuitenkaan voitane suositella laajempaan käyttöön, edellistä sen vaikean maidostuvaisuuden, jälkimmäistä taas sen kalleuden takia.

Öljykarbolineumien suhteen kenttäkokeet antoivat sen tärkeän tuloksen, että vast'ikään kauppaan tulleet, vain yhteen laboratoriokoesarjaan sisältyneet Öljy-Carbokrimp ja Öljy-Karbos osoittautuivat tehoisiksi ja A.K.I.-Special'in veroisiksi hedelmäpuupunkin torjumisaineiksi. Niitä on mieluimmin käytettävä 10 %:sina. Ope-Carbosol on kenttäkokeissa antanut osittain parempia tuloksia kuin laboratoriokokeissa, mutta sen teho verrattuna muihin öljykarbolineumilaatuihin on kuitenkin osoittautunut jonkin verran heikommaksi.

Tavalliset kasvikarbolineumit ovat kenttäkokeissakin vaikuttaneet hedelmäpuupunkin talvimuniin heikosti.

Ruiskutusaineiden puille aiheuttamia vaurioita ilmeni huomattavammin vain koesarjassa 10. Siinä osoittautui haitallisimmaksi Gargoyle Spraying Oil. Jonkin verran haittaa tuottivat puille myös kaikki öljykarbolineumivalmisteet.

Verrattaessa laboratoriokokeissa ja kenttäkokeissa saatuja tuloksia toisiinsa käy ilmi, että aineiden teho laboratoriokokeissa oli melkein järjestään parempi kuin kenttäkokeissa. Kenttäkokeissa taas saavutettiin yleensä paras teho niissä koesarjoissa, joihin kuului

Taulukko 12. *Yhdistelmä talviruiskutuskokeista vv. 1933—1934. Eri aineiden tehokkuusluvut.*

Table 12. *Summary of experiments with winter sprays in 1933—1934. Figures indicate the effectiveness of tested winter sprays in different experiment series.*

Aine ja väkevyys *Material and concentration*	Laboratoriokokeet v. 1934 *Laboratory experiments in 1934* Koesarja — *Series*						Kenttäkokeet vv. 1933—1934 *Field experiments in 1933—1934* Koesarja — *Series*				
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Öljykarbolineumit *Combined oil tar-distillates*											
A.K.I.-Special 10 % ...	94.5	97.4	95.4	—	98.0	99.0	95.5	84.0	79.6	—	97.4
» 8 » ...	91.8	92.7	94.4	91.8	93.8	—	(87.2)	—	—	82.7	—
» 6 » ...	—	—	—	83.9	—	—	—	—	—	84.2	—
» 4 » ...	—	—	—	63.1	—	—	—	—	—	—	—
Öljy-Carbokrimp 10 % .	—	—	—	—	—	—	—	—	80.4	—	95.6
» 8 » .	—	—	—	—	—	98.8	—	91.1	—	81.2	—
» 6 » .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76.7	—
Öljy-Karbos 10 %	—	—	—	—	—	98.5	—	86.4	81.5	—	—
» 8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92.5	—
» 6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.7	—
Ope-Carbosol 10 %	—	—	—	—	80.8	—	—	—	—	—	—
» 8 »	—	80.9	75.5	—	77.9	—	—	—	66.7	—	89.1
» 6 »	—	67.0	58.2	54.6	—	—	—	—	—	43.6	—
» 4 »	—	—	—	26.4	—	—	—	—	—	—	—
Poraöljy Soluble W + Carbokrimp, 5 + 5 %	—	96.4	85.7	-	—	—	—	—	—	—	—
Tav. kasvikarbolineumit *Tar-distillates*											
Carbokrimp 10 %	49.6	—	—	—	—	—	74.7	—	—	—	—
Carbosol 8 %	—	83.8	—	—	—	—	—	—	48.2	—	—
Karbos 10 %	—	—	—	—	88.6	85.2	—	62.1	18.7	—	60.6
» 8 »	—	—	—	76.9	80.1	—	—	—	—	36.1	—
» 6 »	—	—	—	67.2	—	—	—	—	—	39.1	—
Terabol 10 %	—	—	—	—	—	78.5	—	—	(60.9)	—	—
» 8 »	—	—	—	—	—	—	—	57.4	(61.4)	—	—
Viljapuu karbolineum 10 %	{71.8 {63.0	82.4	—	—	—	—	—	—	10.7	—	—
» » 8 »	42.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » 6 »	52.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Öljyruiskutteet *Oil sprays*											
Gargoyle Spraying Oil 10 %	97.8	—	—	—	—	98.8	97.9	—	88.7	—	—
Acme Winterol 5 % ...	—	—	—	—	98.2	—	—	—	—	—	—
» » 4 » ...	—	97.4	86.4	94.6	98.2	97.8	—	80.5	72.7	86.5	91.9
» » 2 1/2 %	—	—	—	85.2	—	—	—	—	—	78.9	—
Mulsoil 6 %	94.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 4 »	95.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Volck 5 %	—	—	—	—	—	—	96.2	—	—	—	—
Poraöljy Soluble W 10 %	95.1	—	—	—	—	98.0	99.0	—	—	—	—
» » 8 »	95.0	94.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » 5 »	—	90.8	77.4	—	—	—	—	—	—	—	—
Poraöljy E 10 %	—	—	—	—	—	98.8	—	92.9	—	—	—
Cutting Oil M. 2 10 % .	—	—	—	—	—	99.5	—	94.7	—	—	—
Villaöljy Citex 10 % ..	—	—	—	—	—	99.8	—	97.0	—	—	—
Humble Spindle 10 %..	—	—	—	—	—	99.3	—	—	—	—	—
Optima B 10 %	—	—	—	—	—	99.3	—	—	—	—	—
Muut aineet *Other materials*											
Rikkikalkki 1 : 4 — *(Lime sulphur 1:4)*..	—	—	—	—	—	—	37.4	—	—	—	—

pieniä puita tai taimistoa, huonompi taas isoja puita sisältäneissä koesarjoissa. Nämä erot johtuvat ilmeisestikin siitä, että ruiskutusta ei luonnossa yleensä saada niin perinpohjaiseksi kuin laboratoriokäsittelyä. Mitä isompia ja tiheämpiä ruiskutettavat puut ovat, sitä suurempi mahdollisuus on siihen, että niihin jää kohtia, joihin ei tule ruiskutusnestettä. Kokeiden tulokset osoittavat, että on erittäin tärkeätä kiinnittää huomiota ruiskutustyön huolellisuuteen, koska se vaikuttaa suuresti talviruiskutuksen tehoon.

Kenttäkokeissa ei paraimmillakaan käytettävissä olevilla aineilla saatu hedelmäpuupunkkia aivan tarkoin hävitetyksi, vaan eloon jäi jonkin verran punkkeja, jotka antoivat alun uusille punkkipolville. Punkit lisääntyivät kesän mittaan useissa tapauksissa niin runsaasti, että saattoivat loppukesällä jo tuntuvasti vioittaa lehdistöä tai ainakin tuottivat talvimunia kohtalaisen runsaasti. Heikompitehoisilla aineilla ruiskutetut puut olivat usein jo keskikesällä niin pahoin punkkien saastuttamat, että tuskin oli havaittavissa eroa niiden ja ruiskuttamattomien puiden välillä. — Suoritetut kokeet osoittavat, että talviruiskutuksella, kun käytetään tehoisia aineita ja suurta huolellisuutta, saadaan punkkien määrä huomattavasti vähentymään, niin että ne eivät ainakaan alkukesällä voi aiheuttaa vahinkoa lehdistölle, mutta niitä ei saada kokonaan hävitetyksi. Jos hedelmäpuupunkkia esiintyy runsaasti, on talviruiskutusta täydennettävä kesän aikana suoritettavilla ruiskutuksilla.

Ruiskutusajan vaikutus talviruiskutuksen tehoon.

Eri aikoina suoritettujen talviruiskutusten tehokkuuden vertailemiseksi järjestettiin keväällä 1934 Lepaan Puutarhaopiston hedelmä-

Taulukko 13. *Koe ruiskutusajan vaikutuksesta*
Table 13. *The influence of the time of application on the effectiveness of winter*

Käsittely *Treatment*	Aikainen ruiskutus *Early spraying*				Keskim. *Middle*	
	Puiden luku *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkeja lehteä kohti kpl. *Mites per leaf*	Teho % *Effectiveness %*	Puiden luku *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*
A.K.I.-Special 10 %	5	2.8	2.5	*91.1*	5	2.6
» 8 »	5	2.5	2.0	*92.9*	4	2.5
» 6 »	4	2.6	6.7	*76.2*	5	3.1
» 4 »	—	—	—	—	3	3.3
Käsittelemätön — *Untreated 1.*	—	—	—	—	—	—
» » 2.	—	—	—	—	—	—
» » molemmat — *both*	—	—	—	—	—	—

tarhassa erityinen koe (sarja 13). Koepuiksi otettiin puutarhan taka-alalla oleva vv. 1931—1932 istutettu lohko nuoria omenapuita, jotka olivat etupäässä Syysviiru-, Säfstaholm- ja Charlottenthal-laatua. Koepuut olivat viidessä pitkittäisrivissä ja koeryhmät otettiin poikkiriveittäin, joten kuhunkin tuli 5 puuta, joista yleensä 3 oli Syysviirulaatua. Lohkolla kasvoi myös jokunen vähän isompi omenapuu. Jotta puiden erilaisesta koosta johtuvat koevirheet saataisiin mahdollisimman tarkkaan vältetyiksi, ei näitä isompia puita otettu mukaan koeryhmiin, minkä takia muutamat koeryhmät jäivät toisia pienemmiksi. Koepuissa oli hedelmäpuupunkin talvimunia runsaanpuoleisesti; useimmat puut kuuluivat saastunta-luokkaan 3.

Ruiskutusajan suhteen jakautui tämä koesarja kolmeen erään: 1) Aikainen ruiskutus, 4/4. Puiden silmut olivat vielä aivan lepotilassa. 2) Keskimmäinen ruiskutus, 20/4. Puiden silmut olivat huomattavasti turvonneet, mutta eivät vielä lainkaan alkaneet raottua. 3) Myöhäinen ruiskutus, 2/5. Puiden silmut olivat jo raollaan, useat päätesilmut melkoisesti auenneetkin. Säfstaholm-laatu oli yleensä vähän pitemmälle kehittynyt kuin muut. Talviruiskutuksen suorittaminen puiden ollessa tällä puhkeamisasteella on jo vaarallista, eikä käytännössä saisi tulla kysymykseen.

Ruiskutusaineena käytettiin A.K.I.-Special'ia, aikaisessa ruiskutuksessa 10, 8 ja 6 %:sena, keskimmäisessä 10, 8, 6 ja 4 %:sena ja myöhäisessä 8, 6 ja 4 %:sena. Nestettä käytettiin keskim. 1 litra puuta kohti. Kummastakin päästä koelohkoa jätettiin yksi koeryhmä (toisessa vain 4 puuta) käsittelemättä vertailuryhmäksi.

Lehtien puhjettua tehtiin havaintoja ruiskutusten aiheuttamista vioittumista. Tällöin ilmeni, että myöhäisin ruiskutuskerta oli melko

talviruiskutuksen tehokkuuteen (koesarja 13).
spraying in experiment series 13, on young apple trees in Lepaa in 1934.

ruiskutus *spraying*		Myöhäinen ruiskutus *Late spraying*				Käsittelemätön *Untreated*			
Punkkeja lehteä kohti kpl. *Mites per leaf*	Teho % *Effectiveness* %	Puiden luku *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkeja lehteä kohti kpl. *Mites per leaf*	Teho % *Effectiveness* %	Puiden luku *Number of trees*	Talvimunien runsausaste keskim. *Average amount of winter eggs*	Punkkeja lehteä kohti *Mites per leaf*	Teho % *Effectiveness* %
0.8	*97.2*	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	*94.7*	4	2.9	0.7	*97.5*	—	—	—	—
1.9	*93.2*	5	2.7	1.7	*94.0*	—	—	—	—
10.7	*61.9*	4	3.0	3.2	*88.6*	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5	2.6	24.6	—
—	—	—	—	—	—	4	2.8	32.4	—
—	—	—	—	—	—	9	2.7	28.1	*0*

pahoin vioittanut silmuja, kuten saattoi odottaakin. Osa silmuista oli kokonaan tuhoutunut, kun taas toisissa lehtien kärjet olivat kärventyneet ruskeiksi. Säfstaholm-laadussa, joka oli hieman aikaisempi puhkeamisessaan, olivat vioitukset jonkin verran pahempia kuin muissa laaduissa. 8 %:nen neste oli aiheuttanut enemmän vioittumia kuin 6 ja 4 %:set. Keskimmäinen ja aikaisin ruiskutuskerta olivat verraten vähän haitanneet puita. Siellä täällä näkyi kuitenkin jokunen kuollut silmu tai polttovioittumia lehtien kärjissä.

Koetulosten tarkastus suoritettiin 23—27/5. Tulokset ovat esitetyt taulukossa 13. Siitä käy selville, että A.K.I.-Special'in vaikutus hedelmäpuupunkin talvimuniin oli yleensä hyvin hyvä. Ero eri ruiskutuskertojen välillä on selvä: teho on noussut, mitä myöhäisemmäksi ruiskutusaika on siirtynyt. Myöhäisimmässä erässä on 4 %:sellakin nesteellä ollut tyydyttävän hyvä teho. Käytännössä ei ruiskutusta voitane jättää aivan viimeisten mahdollisten päivien varaan, koska silloin on vaara tarjolla, että epäsuotuisten sääsuhteiden tai muiden odottamattomien esteiden takia ruiskutus voi jäädä aikanaan suorittamatta. Silmujen alettua raottua aikaansaa talviruiskutus pahoja polttovioittumia. Kokeessa käytetty keskimmäinen ruiskutusaika vastannee käytännössä viimeistä suositeltavaa talviruiskutuksen suorittamisaikaa. A.K.I.-Special'ia käytettäessä on 6 %:sta pidettävä alimpana kyseeseen tulevana väkevyytenä.

Kesäruiskutuskokeet.

Hedelmäpuupunkin torjumiskokeissa kesän aikana käytettiin pääasiassa rikkikalkkiruiskutuksia, joilla on muualla havaittu olevan tehoisa vaikutus punkkeihin. Kokeiden tarkoituksena oli sopivimman ruiskutusajan selvittäminen meikäläisissä olosuhteissa. Kokeet suoritettiin v. 1933 Kotitalousopettajaopiston puutarhassa Järvenpäässä isoilla omenapuilla ja v. 1934 Lepaan Puutarhaopistolla, osaksi isoilla omenapuilla, osaksi omenapuutaimistossa. Lepaalla suoritettiin myös muutamia erilaisten kesäruiskutusaineiden vertailukokeita.

Rikkikalkkikokeet.

Koemenetelmä. Samoin kuin talviruiskutuksissa käsiteltiin näissäkin kokeissa puut kokonaisuudessaan ja vertailupuiksi jätettiin kokonaan käsittelemättömiä puita. Koetulosten tarkastus tapahtui tutkimalla punkkien määrä kustakin koepuusta otetuista lehtinäytteistä,

jotka v. 1933 olivat 50 lehden ja v. 1934 25 lehden suuruisia. Näytteisiin otettiin aina mahdollisimman samanlaisia, keskikokoisia lehtiä tasaisesti puun eri puolilta. Kunkin koesarjan tarkastusnäytteet otti aina sama henkilö. Yleensäkin suoritti näytteiden ottamisen ja tutkimisen vain 2 henkilöä. Lehdet tutkittiin laboratoriossa binokuläärisellä mikroskoopilla, jolloin laskettiin niissä olevien elävien punkkien ja täysinäisten munien lukumäärä. Kustakin näytteestä laskettiin sitten punkkien luku keskimäärin lehteä kohti sekä koeryhmittäin keskiarvot. Tällainen punkkien runsauden tutkiminen suoritettiin ennen kokeen alkua ja uudestaan jonkin aikaa koekäsittelyn jälkeen. Käsittelyn tehoa laskettaessa otettiin huomioon tarkastusten väliaikana punkkien määrässä (lehteä kohti) tapahtuneet luonnolliset muutokset, sekä lisääntyminen että vähentyminen (epäedullisten sääsuhteiden, vihollisten y. m. takia, sekä puiden lehtiluvun lisääntymisen aiheuttama suhteellinen vähentyminen). Ensin laskettiin, kuinka paljon punkkeja kussakin koeryhmässä ilman käsittelyä todennäköisesti olisi ollut jälkimmäisen tarkastuksen aikana, olettaen että kehitys olisi tapahtunut samoin kuin käsittelemättömässä ryhmässä, ja sitten, kuinka monta % vähemmän todettu punkkimäärä oli kuin tuo laskettu todennäköinen punkkisuus. Samaan tulokseen päästään käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$\text{Teho} = 100 \left(1 - \frac{a \cdot B}{b \cdot A}\right)$$

jossa a = käsittelemättömän ryhmän punkkien luku lehteä kohti ennen kokeen alkua;
A = samoin kokeen jälkeen suoritetussa tarkastuksessa;
b = k. o. koeryhmän samoin ennen kokeen alkua;
B = » » » käsittelyn jälkeen.

Taimistokokeissa otettiin yleensä kustakin koeruudusta yksi 25 lehden näyte, jolloin lehdet otettiin eri taimista sieltä täältä, ei kuitenkaan likinnä koeruudun rajoja olevista. Käsittelyjen teho laskettiin kuten yllä.

Koesarja 14 suoritettiin Järvenpäässä v. 1933. Ruiskutusaineena käytettiin rikkikalkkiliuosta, joka oli valmistettu R. W. Björklundin Siemenkaupan rikkikalkista (väkevyys 23° Bé) laimentaen vedellä suhteessa 1:35. Vertailuryhmänä oli puita, jotka samanaikaisesti ruiskutettiin tavallisella 1 %:sella kuparikalkkiseoksella. Toisella ruiskutuskerralla oli kumpaankin nesteeseen lisätty 200 g lyijyarsenaattia 100 litraa kohti. Koepuut olivat keskikokoisia omenapuita.

Ruiskutukset suoritettiin niinä aikoina, jolloin tavanmukaiset hedelmäruven torjumistoimenpiteet alkukesällä suoritetaan, nim. ennen kukkimista ja kukinnan päätyttyä. Edellinen ruiskutus suoritettiin kukkanuppujen jo ollessa näkyvillä, 3/6, jälkimmäinen taas melkein heti terälehtien varistua, 19/6. Tarkastusnäytteet otettiin ennen kutakin ruiskutusta, 3/6 ja 18/6 sekä 6/7.

Tarkastusten tulokset ovat esitetyt taulukossa 14. Siitä käy ilmi, että kuparikalkkiruiskutuksella ei ollut mitään vaikutusta hedelmäpuupunkkiin. Rikkiruiskutus sen sijaan tehosi ensimmäisellä ruiskutuskerralla punkkeihin hyvin, kun taas sen teho toisella ruiskutuskerralla oli huono. Tämä eroavaisuus johtui punkkien kehitysvaiheesta ruiskutusten tapahtuessa. Tarkastuksessa 3/6 oli lehdillä yksinomaan punkkeja eikä lainkaan munia, kun sensijaan 18/6 suoritetussa tarkastuksessa suurin osa oli munina ja vain pieni osa punkkeina. Koetulos osoitti, että rikkikalkkiruiskutuksen teho

Taulukko 14. *Kesäruiskutuskokeen tulokset koesarjassa 14. Järvenpää v. 1933.*

Table 14. *Effect of summer sprayings with lime sulphur in experiment series 14, on apple trees in Järvenpää in 1933.*

Käsittely *Treatment*	Puiden luku *Number of trees*	Tarkastus ennen ruiskutusta *Examination before spraying*			Tarkastus ruiskutuksen jälkeen *Examination after spraying*			Teho % *Effectiveness* %
		punkk. *mites*	munia *eggs*	yht. *total*	punkk. *mites*	munia *eggs*	yht. *total*	
1. ruiskutuskerta 3/6—33. *1st application, 3/6—33.* (tarkastukset 3/6 ja 18/6) *(examinations before spraying 3/6 and after spraying 18/6)*								
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying* ..	3	18.1	0	18.1	0.2	3.7	3.9	96.6
Kuparikalkkiruiskutus — *Bordeaux mixture spraying*	5	4.4	0	4.4	0.7	27.1	27.8	0
2. ruiskutuskerta 19/6—33. *2nd application, 19/6—33* (tarkastukset 18/6 ja 6/7) *(examinations before spraying 18/6 and after spraying 6/7)*								
Rikkikalkkiruiskutus, ryhmä 1. — *Lime sulphur spraying, group 1.*	3	0.2	3.7	3.9	2.3	0.8	3.1	29.6
» ryhmä 2. — *group 2.* . .	3	0.1	3.9	4.0	2.8	0.7	3.5	22.5
Kuparikalkkiruiskutus — *Bordeaux mixture spraying*	5	0.7	27.1	27.8	16.4	15.0	31.4	0

hedelmäpuupunkin muniin on huono, mikä on muuallakin todettu. Toisen ja kolmannen (6/7) tarkastuksen välillä munat olivat jo suurimmaksi osaksi kuoriutuneet, mutta punkit eivät vielä olleet alkaneet munia, joten punkkien lukumäärä ei ollut missään koeryhmässä huomattavammin lisääntynyt. Myöhemmin kesällä ei rikkikalkkiruiskutuksia enään suoritettu, mutta 1/8 tarkastettiin vielä punkkien runsautta eri koeryhmissä. Tällöin havaittiin, että punkit olivat kaikissa koeryhmissä melkoisesti lisääntyneet, mutta rikkikalkkiryhmissä niiden lukumäärä oli edelleenkin vähäisempi kuin kuparikalkilla ruiskutetuissa puissa, joiden lehdet olivat loppukesällä selvästi kellastuneet. Talvimunia tuli rikkikalkilla ruiskutettuihin puihin jonkin verran. — Tämä alustava koe osoitti selvästi. että ennen omenapuiden kukkimista suoritetulla rikkikalkkiruiskutuksella on hyvä teho punkkeihin. Siitä kävi ilmi myös oikean ruiskutusajan valinnan tärkeys.

Koesarjat 15 ja 16 suoritettiin Lepaan Puutarhaopiston omenapuutaimistossa v. 1934. Ne olivat laajempia kokeita eri aikoina suoritettujen rikkikalkkiruiskutusten tehokkuuden vertailemiseksi. Niiden järjestelyssä otettiin varteen edellisenä vuonna tehdyt havainnot hedelmäpuupunkin kehityksestä Järvenpäässä sekä seurattiin kehitystä koeaikana Lepaan taimistossa jatkuvasti tehdyin havainnoin. Yksityiskohtainen selonteko hedelmäpuupunkin eri sukupolvien esiintymisajoista tulee esitettäväksi toisessa yhteydessä. Tässä mainittakoon vain seuraavat yleispiirteet punkin kehityskulusta: Kesän mittaan esiintyy useampia sukupolvia. Niistä on ensimmäisen sukupolven kehittyminen ja muninta helposti havaittavissa lehtiä tarkastelemalla ja samoin vielä toisenkin polven. Ensimmäisen sukupolven kehittyminen tapahtui Lepaalla v. 1934 toukokuun keskivaiheilla ja loppupuolella ja sen muninta alkoi touko-kesäkuun vaihteessa. Toisen sukupolven kuoriutuminen munista tapahtui kesäkuun loppupuolella ja sen muninta alkoi heinäkuun alussa. Myöhemmät sukupolvet sekaantuivat yhä enemmän toisiinsa, niin että loppukesällä oli alituiseen kaikkia kehitysasteita lehdillä. Talvimunien lasku oksiin alkoi elokuun alkupuolella.

Koesuunnitelma tehtiin seuraavasti: E n s i m m ä i n e n ruiskutus juuri ennen kuin ensimmäisen sukupolven muninta alkoi. Se suoritettiin 30/5. T o i n e n ruiskutus toisen sukupolven ollessa munina. Se suoritettiin 13/6. K o l m a s ruiskutus toisen sukupolven kehitytty punkeiksi, mutta ennenkuin ne olivat alkaneet munia. Ruiskutus myöhästyi epäsuotuisien säiden takia joitakin päiviä tarkoitetusta ajasta, ja suoritettiin 10/7, jolloin muninta oli jo alkanut. N e l j ä s ja v i i d e s ruiskutus elokuun alkupuolella

talvimunia munivien punkkien tuhoamiseksi. Ne suoritettiin 3/8 ja 15/8. Edellisellä kerralla oli munia vähän enemmän kuin punkkeja, jälkimmäisellä kerralla suurin osa oli munina.

Sääsuhteet olivat kaikkina ruiskutuskertoina melko edulliset. Ruiskutukset suoritettiin yleensä iltaisin kirkkaan auringonpaisteen välttämiseksi. 13/6 suoritetun ruiskutuksen jälkeen tuli yöllä sade, mutta neste oli sitä ennen ehtinyt kuivua lehtiin, joten se suureksi osaksi säilyi huuhtoutumiselta. Ruiskutusnesteenä käytettiin R. W. Björklundin Siemenkaupasta ostettua rikkikalkkia (väkevyys 23° Bé) joka laimennettiin vedellä suhteessa 1: 26. Kiinnitysaineeksi lisättiin joukkoon 100 litraa kohti 50 g liivatetta (gelatiinia), joka ensin oli liuotettu pieneen määrään lämmintä vettä. Ruiskutukset suoritettiin ilmapaineselkäruiskulla. Työ tehtiin mahdollisimman huolellisesti ja suihku suunnattiin lehdistöön sekä ylhäältä että alhaalta päin.

Rikkikalkkiruiskutuskokeisiin taimistossa kuului kaksi rinnakkaista koesarjaa. Koesarja 15 käsitti 5 riviä 4-vuotista Keltainen Kaneli-laatua ja koesarja 16 6 riviä 5-vuotista Punainen Kaneli-laatua samassa taimistolohkossa. Pitkittäisrivien muodostamat taimisarat, joiden pituus oli 35 m, jaettiin poikittain 7 koeruutuun. Kussakin koeruudussa oli koesarjassa 15 n. 30—35 tainta, koesarjassa 16 n. 30—40 tainta. Koeruutujen keskinäinen sijoitus käy selville kuvasta 3. Ruiskutusnestettä kului keskim. 15 litraa koeruutua kohti, koesarjassa 15 vähän vähemmän, koesarjassa 16 vähän enemmän.

Koesarja 15. Keltainen Kaneli, 4-vuot.

1	2	3	4	5	6	7
0	13/6	30/5	30/5, 3/8, 15/8	3/8, 15/8	15/8	10/7

Koesarja 16. Punainen Kaneli, 5-vuot.

11	12	13	14	15	16	17
0	3/8, 15/8	15/8	10/7	13/6	30/5	30/5, 3/8

Kuva 3. Koeruutujen keskinäinen sijoitus rikkikalkkikoesarjoissa 15 ja 16. Omenapuutaimisto, Lepaa 1934. Päivämäärät ilmaisevat ruiskutusten ajan. 0 = käsittelemätön.

Fig 3. *Order of experiment plots in summer spraying experiments with lime sulphur, series 15 and 16, in apple-tree nursery in Lepaa in 1934. The dates indicate time of applications. 0 = untreated.*

Kokeiden tarkastus suoritettiin siten, että kävi selville kunkin yksityisen ruiskutuskerran vaikutus erikseen ja myös eri käsittelytapojen lopullinen kokonaisvaikutus kesän mittaan. Ennen kokeen alkua tutkittiin punkkien runsaus eri koeruuduissa siten, että kustakin otettiin 100 lehden näyte, muissa tarkastuksissa vain 25 lehden näyte. Syksyllä lehtien varistua määrättiin talvimunien runsaus siten, että se arvioitiin kustakin koeruudusta 10 eri taimesta käyttäen siv. 25 esitettyä luokittelua 1—4, ja koeruuduittain laskettiin keskiarvot. Kun muutamissa ruuduissa talvimunien määrä oli kovin vähäinen, käytettiin niiden tutkimisessa seuraavaa luokittelua:

0 = ei ainoatakaan munaa löydetty koko taimesta.
¼ = koko taimesta löytyi vain muutama harva muna.
½ = muutamista oksanhangoista löytyi vähän munia.
1 = munia yleensä kaikissa oksanhangoissa, yksittäin, ei ryhminä.
2—4 = samoin kuin siv. 25.

Tarkastusten tulokset ovat esitetyt taulukoissa 15 ja 16.

E n s i m ä i s e n ruiskutuskerran, 30/5, vaikutus oli täydellinen. Ruiskutettujen koeruutujen näytteistä ei tavattu ainoatakaan punkkia tai munaa. Käsittelemättömissä koeruuduissa tapahtunut punkkimäärän aleneminen lehteä kohti johtunee tainten lehtiluvun lisääntymisestä.

T o i s e n ruiskutuksen, 13/6, teho oli melkoisesti huonompi kuin ensimmäisen, mutta silti tyydyttävä. Verrattuna v. 1933 Järvenpään kokeissa vastaavana aikana suoritetun ruiskutuksen tehoon oli nyt saatu paljon parempi. Tämä johtui ilmeisesti siitä, että ruiskutusnestettä nyt käytettiin runsaammin ja väkevämpänä, joten lehdille jäi melko runsas rikkikalkkipeite, jonka vaikutus saattoi säilyä aina munien kuoriutumiseen asti ja tuhota nuoret punkit.

K o l m a s ruiskutus, 10/7, vaikutti taas hyvin tehokkaasti, kuten oli odotettavissa, kun punkit sen tapahtuessa olivat suurimmaksi osaksi liikkuvina asteina. Teho ei kuitenkaan voinut tulla niin täydelliseksi kuin ensimmäisellä ruiskutuskerralla, sillä ruiskutusaikana oli jonkin verran muniakin lehdillä.

N e l j ä n n e n ruiskutuksen, 3/8, teho oli kohtalaisen hyvä, v i i d e n n e n, 15/8, taas huononpuoleinen. Viimemainitun tapahtuessa oli munia runsaammin kuin edellisen aikana. Neljännen ja viidennen ruiskutuksen yhteisvaikutus oli hyvin hyvä. Niiden väliaikana oli suurin osa 3/8 munina olleista punkeista kuoriutunut ja ne tuhoutuivat jälkimmäisessä ruiskutuksessa.

Taulukko 15. *Eri ruiskutuskertojen vaikutus taimis-*
Table 15. *Effect of the different applications of lime sulphur in summer spray-*

Käsittely *Treatment*	Koe-ruudun n:o *Plot No.*	Koesarja 15 — Tarkastus ennen ruiskutusta *Examination before spraying* punkk. *mites*	 munia *eggs*	 yht. *total*
1. ruiskutuskerta, 30/5—34. *1st application, 30/5—34.* (tarkastukset 29/5 ja 9/6) — *(examinations made before spraying 29/5 and after spraying 9/6).*				
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying*	3	23.8	0	23.8
» » »	4	21.6	0	21.6
Käsittelemätön — *Untreated*	1	21.0	0	21.0
2. ruiskutuskerta, 13/6. *2nd application, 13/6.* (tarkastukset 9/6 ja 6/7) — *(examinations made before spraying 9/6 and after spraying 6/7).*				
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying*	2	2.9	10.7	[1])13.6
Käsittelemätön — *Untreated*	1	2.7	10.1	12.8
3. ruiskutuskerta, 10/7. *3rd application, 10/7.* (tarkastukset 6/7 ja 27/7) — *(examinations made before spraying 6/7 and after spraying 27/7).*				
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying*.....	7	18.0	5.8	23.8
Käsittelemätön — *Untreated*	1	12.5	2.8	15.3
4. ruiskutuskerta, 3/8. *4th application, 3/8.* (tarkastukset 27/7 ja 13/8) — *(examinations made before spraying 27/7 and after spraying 13/8).*				
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying*.....	5	20.0	41.0	61.0
Käsittelemätön — *Untreated*	1	25.4	39.7	65.1
5. ruiskutuskerta, 15/8. *5th application, 15/8.* (tarkastukset 13/8 ja 28/8) — *(examinations made before spraying 13/8 and after spraying 28/8).*				
Rikkikalkkiruiskutus — *Lime sulphur spraying*.....	5	6.0	6.3	12.3
» » »	6	72.2	112.7	184.9
Käsittelemätön — *Untreated*	1	19.0	111.7	130.7
4. ja 5. ruiskutuksen yhteisvaikutus. *Combined effect of the 4th and 5th application.* (tarkastukset 27/7 ja 28/8) — *(examinations before 4th spraying 27/7 and after 5th spraying 28/8).*				
Rikkikalkkiruiskut.—*Lime sulphur spraying 3/8* ja *15/8*	5	20.0	41.0	61.0
» » » »	4	0.4	1.0	1.4
Käsittelemätön — *Untreated*	1	25.4	39.7	65.1

[1]) Tarkastus tehtiin vain 10 lehden näytteestä. — *Average of only 10 leaves.*

ton rikkikalkkiruiskutuskokeessa Lepaalla v. 1934.

ing experiments, series 15 and 16, in apple-tree nursery in Lepaa in 1934.

Series 15				Koesarja 16 — *Series 16*							
Tarkastus ruiskutuksen jälkeen *Examination after spraying*			Teho % *Effectiveness* %	Koeruudun n:o *Plot No.*	Tarkastus ennen ruiskutusta *Examination before spraying*			Tarkastus ruiskutuksen jälkeen *Examination after spraying*			Teho % *Effectiveness* %
punkk. *mites*	munia *eggs*	yht. *total*			punkk. *mites*	munia *eggs*	yht. *total*	punkk. *mites*	munia *eggs*	yht. *total*	
0	0	0	100	16	24.9	0	24.9	0	0	0	100
0	0	0	100	17	26.6	0	26.6	0	0	0	100
2.7	10.1	12.8	0	11	10.4	0	10.4	0.9	3.0	3.9	0
1.1	1.0	2.1	87.1	15	1.1	4.6	[1]5.7	0.3	2.8	3.1	82.8
12.5	2.8	15.3	0	11	0.9	3.0	3.9	9.2	3.1	12.3	0
2.3	1.2	3.5	96.5	14	12.7	4.5	17.2	0.6	1.0	1.6	96.1
25.4	39.7	65.1	0	11	9.2	3.1	12.3	10.2	19.3	29.5	0
6.0	6.3	12.3	90.0	12	17.0	22.6	39.6	3.2	5.7	8.9	90.8
19.0	111.7	130.7	0	11	10.2	19.3	29.5	9.5	62.3	71.8	0
		3.8	78.7	12	3.2	5.7	8.9			2.2	69.7
		100.0	62.7	13	14.6	75.0	89.6			13.7	81.2
		189.3	0	11	9.5	62.3	71.8			58.5	0
		3.8	97.9	12	17.0	22.6	39.6			2.2	97.2
		0.2	95.1								
		189.3	0	11	10.2	19.3	29.5			58.5	0

Taulukko 16 osoittaa eri käsittelytapojen tehokkuuden koko kesän aikana. Siitä käy ilmi, että paras tulos saavutettiin niissä koeruuduissa, jotka oli ruiskutettu sekä ensimmäisen sukupolven aikana että elokuussa. Täten käsitellyissä koeruuduissa vaikutti

Taulukko 16. *Eri rikkakalkkikäsittelyjen vaikutus koko kesän mittaan taimiston rikkikalkkiruiskutuskokeessa Lepaalla v. 1934.*

Table 16. *Total effect of the different lime sulphur treatments during the whole summer. Experiment series 15 and 16, in apple-tree nursery in Lepaa in 1934.*

Koesarja 15 — *Series 15*						Koesarja 16 — *Series 16*					
Käsittely *Treatment*	Koeruudun N:o *Plot No.*	Punkkeja ja munia yht. lehteä kohti *Number of mites and eggs per leaf* 29/5	28/8	Teho % *Effectiveness %*	Talvimunien runsausaste keskim. syksyllä *Average amount of winter eggs on 10 plants in autumn*	Käsittely *Treatment*	Koeruudun N:o *Plot No.*	Punkkeja ja munia yht. lehteä kohti *Number of mites and eggs per leaf* 29/5	28/8	Teho % *Effectiveness %*	Talvimunien runsausaste keskim. syksyllä *Average amount of winter eggs on 10 plants in autumn*
Rikkikalkkiruiskutus *Lime sulphur spraying*						Rikkikalkkiruiskutus *Lime sulphur spraying*					
30/5	3	23.8	84.6	60.6	2.6	30/5	16	24.9	9.9	92.9	2.4
13/6	2	22.8	99.7	51.5	3.0	13/6	15	15.8	19.5	78.1	2.9
10/7	7	30.1	28.3	89.6	2.4	10/7	14	15.7	4.8	94.6	1.8
15/8	6	28.2	100.0	60.7	2.8	15/8	13	15.3	13.7	84.1	2.2
3/8 ja 15/8 ...	5	26.6	3.8	98.4	0.7	3/8 ja 15/8 ...	12	11.3	2.2	96.5	0.4
30/5, 3/8 ja 15/8	4	21.6	0.2	99.9	0.2	30/5 ja 3/8 ..	17	26.6	0.2	99.9	0.3
Käsittelemätön —*Untreated.*	1	21.0	189.3	0	3.4	Käsittelemätön — *Untreated.*	11	10.4	58.5	0	2.8

ensimmäinen ruiskutus sen, että lehdistö pysyi kaiken kesää kutakuinkin puhtaana punkeista ja elokuun ruiskutukset, että talvimunien lasku estyi melkein kokonaan. Yksinomaan ensimmäisen ruiskutuksen saaneet koeruudut säilyivät kylläkin suuren osan kesästä melko puhtaina, mutta loppukesällä alkoivat punkit niissä kuitenkin huomattavasti lisääntyä, mikä ilmeisesti suureksi osaksi johtui kesän aikana viereisistä ruuduista siirtyneestä saastunnasta. Talvimunia tuli näihin taimiin kohtalaisen runsaasti. Kuta myöhempään kesällä ruiskutuksen suorittaminen siirtyi, sitä suuremmaksi ehti punkkien määrä ennen ruiskutusta lisääntyä ja keskikesällä ne haittasivat lehdistöä jo melkoisesti. Myöhemmin kesällä olivat sukupolvet siinä määrin sekaantuneet keskenään, että munia oli aina runsaasti ja ruiskutuksen teho oli heikompi.

Koesarjassa 16 tulokset olivat melkein kauttaaltaan huomattavasti parempia kuin koesarjassa 15. Tähän vaikutti ainakin osaksi se.

että punkkien lisääntyminen loppukesällä oli eräiden luontaisten vihollisten takia siinä vähäisempi kuin koesarjassa 15.

Rikkikalkki aiheutti melkein jokaisella ruiskutuskerralla jonkin verran polttovioittumia lehtiin. Ne esiintyivät enimmäkseen ruskeiksi kuivuneina kohtina lehtien reunoissa ja aiheuttivat toisinaan lehtien käpertymistä. Lehtien varisemista ruiskutuksen takia ei havaittu. Ruiskutusvikojen runsaus vaihteli jonkin verran eri ruiskutuskerroilla, ollen loppukesällä yleensä jonkin verran suurempi kuin alkukesällä.

Koesarja 17. Edellisen kokeen täydennykseksi järjestettiin Lepaan hedelmätarhassa isoilla omenapuilla rikkikalkkiruiskutuskoe, jossa ruiskutusajat sovitettiin hedelmäruven torjuntaa silmälläpitäen. Tarkoituksena oli tutkia, kuinka tavallinen hedelmäpuiden ruiskutuksissa käytetty ruiskutuskaava soveltuisi hedelmäpuupunkin torjuntaan, kun kuparikalkkiseoksen sijasta käytettäisiin rikkikalkkia. Koesuunnitelma oli seuraava:

1) rikkikalkkiruiskutus ennen kukintaa;
2) » ennen kukintaa, kukinnan jälkeen ja raakileasteella (tavallinen hedelmäruven torjuntayhdistelmä);
3) » kukinnan jälkeen ja raakileasteella;
4) » ennen kukintaa, kukinnan jälkeen, raakileasteella ja elokuun alussa;
5) » ennen kukintaa ja elokuun alussa; sekä
6) » vain elokuussa.

Koesarja sijoitettiin kotimaisten omenalaatujen lohkoon ja kuului siihen 7 koeryhmää, kussakin 5 puuta. Koepuut olivat keskikokoisia, muutamat pieniä, hyvin eri laatuja. Ne olivat melko tiheässä, joten useat niistä koskettivat jonkin verran oksillaan toisiinsa. Ruiskutusnesteenä käytettiin ensimmäisellä ruiskutuskerralla kotitekoista rikkikalkkia (väkevyys 16° Bé) laimennettuna vedellä suhteessa 1 : 16, muilla kerroilla R. W. Björklundin Siemenkaupan rikkikalkkia (väkevyys 23° Bé) laimennettuna vedellä suhteessa 1 : 26. Joka kerralla lisättiin kiinnitysaineeksi 50 g liivatetta 100 litraa kohti ruiskutusnestettä, sekä toisella ruiskutuskerralla 400 g lyijyarsenaattia (Schering) 100 litraa kohti. Ruiskutukset suoritettiin 50 litran vetoisella L. M. G.-työntökärryruiskulla jatkotankoa käyttäen ja nestettä kului keskimäärin 4—5 litraa puuta kohti.

Ruiskutusajat olivat seuraavat: Kukinnan edellinen ruiskutus suoritettiin 16/5, nuppujen jo ollessa melko suuria. Punkkeja oli tällöin runsaanlaisesti, kesämunia ei lehdillä vielä lainkaan. Kukinnan

jälkeinen ruiskutus suoritettiin 8/6. Silloin oli ensimmäisen polven muninta jo hyvässä menossa, munia vähän enemmän kuin punkkeja, mutta munien määrä ei vielä korkeimmillaan. Kolmas ruiskutus suoritettiin 5/7, raakileiden ollessa vähän sormenpäätä isompia. Punkkeja oli silloin runsaasti, paljon enemmän kuin munia. Seuraavana yönä satoi, mikä saattoi jonkin verran heikentää ruiskutuksen vaikutusta. Neljäs ruiskutus toimitettiin 3/8. Silloin oli munia verraten runsaasti. Tarkoituksena oli suorittaa elokuussa toinenkin ruiskutus, mutta ruiskutusvälineiden ja -aineiden tuhouduttua elokuun 8 p:nä Lepaalla sattuneessa tulipalossa, kävi sen suorittaminen mahdottomaksi.

Tarkastukset punkkien runsauden tutkimiseksi suoritettiin ennen kokeen alkua, 14/5, sekä sen päätyttyä, 29/8, ottamalla kustakin koepuusta 25 lehden näyte. Osasta puita tutkittiin punkkisuutta kesän kuluessakin, mutta sitä ei tehty niin säännöllisesti, että eri ruiskutuskertojen vaikutus olisi voitu laskea. Punkkien lisääntyminen koepuissa oli yleensä jonkin verran hitaampi kuin taimistossa. Syksyllä tutkittiin koepuista talvimunien runsaus.

Ruiskutusten vaikutus eri koeryhmissä käy selville taulukosta 17. Paras tulos saavutettiin, kuten oli odotettavissa, 4-kertaisella ruiskutuksella, jossa siis yleisesti käytetty hedelmäruven torjumisaikayhdistelmä oli täydennetty elokuun alussa suoritetulla ruiskutuksella. Lähes yhtä hyvä teho saatiin kahdella ruiskutuksella, jotka oli suoritettu ennen kukintaa ja elokuun alussa, sekä vain hieman huonompi tavallisella 3-kertaisella hedelmärupi-ruiskutusyhdistelmällä. Yhdenkertaisten ruiskutusten kokonaisteho oli huono. Ruis-

Taulukko 17. *Rikkikalkkiruiskutusten vaikutus koesarjassa 17. Lepaa v. 1934.*

Table 17. *Effect of lime sulphur sprayings in experiment series 17. on apple trees in Lepaa in 1934.*

Käsittely *Treatment*		Koe-ryhmän N:o *Group No.*	Punkkeja ja munia yht. lehteä kohti *Mites and eggs per leaf* 14/5	29/8	Teho % *Effectiveness* %	Talvimunien runsausaste keskim. syksyllä *Average amount of winter eggs in autumn*
Rikkikalkkiruiskutus *Lime sulphur spraying*	16/5	1	17.2	31.2	51.8	3.2
»	16/5, 8/6 ja 5/7	3	22.6	4.3	94.9	1.3
»	8/6 ja 5/7	5	12.9	6.4	86.8	1.3
»	16/5, 8/6, 5/7 ja 3/8	4	24.1	0.2	99.8	0.4
»	16/5 ja 3/8	2	16.8	1.7	97.3	1.0
»	3/8	6	15.0	16.8	70.2	2.4
Käsittelemätön — *Untreated*		7	15.4	57.9	0	3.4

kutusvikoja tuli muutamiin laatuihin melkoisesti, joistakin puista jopa varisi osa lehtiä elokuun ruiskutuksessa. Eri laatujen herkkyys rikkikalkkivioittumille näytti olevan hyvin erilainen.

Yhteenveto rikkikalkkikokeista. Suoritetuista kokeista käy selville, että hedelmäpuupunkki saadaan kesän aikana suoritetuilla rikkikalkkiruiskutuksilla täydelleen torjutuksi, jos ruiskutukset suoritetaan tarpeeksi moneen kertaan ja sopivina aikoina. Paras tulos on saatu suorittamalla yksi ruiskutus alkukesällä, ennen omenapuiden kukkimista ja toinen tai kaksi ruiskutusta elokuun alussa. Hyvä tulos on saatu myöskin suorittamalla rikkikalkkiruiskutukset hedelmäruven torjunnassa käytettyinä aikoina, juuri ennen kukkimista, kukinnan jälkeen ja raakileasteella, n. 3—4 viikkoa edellistä myöhemmin. Tämän ruiskutusyhdistelmän teho paranee vielä, jos lisäksi suoritetaan elokuun alussa yksi ruiskutus, joka on omiaan estämään talvimunien laskun. Kun rikkikalkilla on lähes yhtä hyvä kyky hedelmäruven ehkäisemiseen kuin tavallisimmin käytetyllä kuparikalkkiseoksella, on sellaisissa puutarhoissa, joissa hedelmäpuupunkkia enemmän esiintyy, syytä ryhtyä käyttämään rikkikalkkiruiskutuksia hedelmäruven torjumiseksi. Myöskin voitanee suositella sellaista ruiskutusyhdistelmää, että kukinnan edellinen ruiskutus suoritetaan rikkikalkilla, kukinnan jälkeinen ja raakileasteella tapahtuva ruiskutus kuparikalkkiseoksella ja elokuun alussa suoritetaan vielä yksi rikkikalkkiruiskutus. Rikkikalkilla on havaittu kuparikalkkiseokseen verrattuna olevan vielä sekin etu, että se ei aiheuta korkkiutumia arempienkaan omenalaatujen hedelmiin. Tanskassa suoritettujen tutkimusten mukaan aiheutuu näitä vikoja hedelmiin eniten kukinnan edellisestä ja kukinnan jälkeisestä kuparikalkkiruiskutuksesta (Dullum 1931). — Yksi rikkikalkkiruiskutus kesän kuluessa ei yleensä riitä tarkoin hävittämään hedelmäpuupunkkia, jos sitä on puissa runsaammin. Yhdenkertaisen ruiskutuksen käyttäminen voi tulla kysymykseen vain hedelmäpuupunkin esiintyessä lievästi. Tällöin on edullisin ruiskutusaika ennen omenapuiden kukintaa.

Kesäruiskutusaineiden vertailukokeet.

Kosketusmyrkkyinä tuholaistorjunnassa käytettyjen ruiskutusaineiden vertailemiseksi rikkikalkkiin hedelmäpuupunkin torjunnassa järjestettiin kesällä v. 1934 Lepaan Puutarhaopistolla kaikkiaan kolme koesarjaa, joista yksi isoilla omenapuilla ja kaksi omenapuutaimistossa. Ruiskutukset suoritettiin heinäkuun loppupuolella, jolloin punkit olivat jo ehtineet lisääntyä runsaaseen määrään ja munia oli

alituiseen olemassa, jotta myöskin aineiden vaikutus muniin olisi tullut näkyviin. Ruiskutukset oli tarkoitus suorittaa kahteen kertaan, mutta aikaisemmin mainitusta syystä, ruiskutuskaluston ja -aineiden tuhoutumisen takia, ei jälkimmäistä ruiskutuskertaa saatu aikanaan suoritetuksi, joten koe jäi keskeneräiseksi. Kun ensimmäisen ruiskutuksen tapahtuessa munia oli runsaasti, antoi tuo ruiskutus yleensä huononpuoleisia tuloksia. Niiden perusteella eri aineiden tehokkuudesta tehdyt johtopäätökset ovat vain alustavia ja ylimalkaisia.

Paras teho oli yleensä öljymaidoksilla ja rikkikalkkivalmisteilla. Öljyruiskutteista antoivat 2 %:set poraöljymaidokset (Shell'in M. 2 ja M. 3) kohtalaisen hyvän tuloksen, Acme Winterol ½ %:sena hieman heikomman. Öljymaidosten muualla todettu kyky tappaa hedelmäpuupunkin kesämunat ei tullut näissä kokeissa kyllin selvästi näkyviin. Öljymaidokset eivät sanottavasti vioittaneet lehtiä. Vaikkakaan öljymaidokset eivät omaa kasvitauteja vastustavia ominaisuuksia, on niiden käyttöä kesäruiskutusaineina hedelmäpuupunkin torjumiseen syytä edelleen kokeilla. Mahdollista on, että etenkin loppukesän ruiskutuksissa, jolloin rikkikalkin käyttö kasvitautien vastustamisen kannalta ei enään ole tarpeellista ja jolloin rikkikalkin lehtiä vioittava vaikutus näyttää olevan suurin, öljymaidosten käyttö tulee osoittautumaan edullisemmaksi kuin rikkikalkin. — Rikkikalkkivalmisteista näyttävät kokeista päättäen myöskin Rika (Suomal. Kasvinsuojelumyrkky O. Y., Helsinki) ja Acme-rikkikalkki (jauhemainen) soveltuvan hedelmäpuupunkin kesätorjuntaan. Muihin koeteltuihin aineisiin (yleisesti käytettyjä kosketusmyrkkyjä) nähden tulokset olivat jossain määrin ristiriitaiset.

Johtopäätöksiä.

Suoritettujen kokeiden perusteella voidaan hedelmäpuupunkin torjumiseksi antaa seuraavat ohjeet:

Talviruiskutuksella voidaan tuhota suurin osa hedelmäpuupunkin talvehtivista munista, mutta sillä ei saada punkkia tarkoin hävitetyksi. Talviruiskutuksen suorittaminen on kuitenkin hyödyksi, koska hedelmäpuupunkin vioitukset alkukesällä tällöin ehkäistyvät ja kesätorjunta on helpompaa.

Suositeltavia talviruiskutusaineita ovat kauppavalmisteista etenkin A. K. I.-Special, Öljy-Carbokrimp, Öljy-Karbos, mieluimmin 10 tai ainakin 8 %:sina, sekä Acme Winterol 4 %:sena. Viimemainitun teho muiden hedelmäpuutuholaisten talvimuniin näyttää olevan jonkin verran heikompi kuin muiden. Hedelmäpuupunkin torjuntaan so-

veltuva talviruiskutusaine voidaan myös itse valmistaa voiteluöljyistä. Sopivimmiksi ovat helpon maidostuvaisuutensa sekä halpuutensa takia osoittautuneet etenkin kokeissa käytetyt poraöljyt. Niiden teho muiden tuholaisten talvehtimisasteisiin on yleensä heikompi kuin öljykarbolineumivalmisteiden.

Talviruiskutus on sitä tehoisampi, kuta myöhäisempään keväällä se suoritetaan. Se on kuitenkin joka tapauksessa suoritettava ennen kuin silmut alkavat lainkaan raottua. Ruiskutustyö on tehtävä erittäin huolellisesti, sillä siitä riippuu suureksi osaksi teho. Etenkin oksien ja oksanhankojen alasivut, joissa hedelmäpuupunkin talvimunat enimmäkseen ovat, on saatava kastumaan.

Kesäruiskutuksilla voidaan hedelmäpuupunkki saada täydelleen torjutuksi. Rikkikalkki on siinä osoittautunut hyväksi torjumisaineeksi. Kun se ei tapa munia, on ruiskutusaika järjestettävä punkin kehityksen mukaan. Paras tulos saadaan seuraavalla yhdistelmällä:

1:nen ruiskutus toukokuun lopussa tai touko—kesäkuun vaihteessa, omenapuiden ollessa nupulla.

2:nen ruiskutus heinä—elokuun vaihteessa.

3:s ruiskutus 2 viikkoa edellistä myöhemmin. Punkin esiintyessä lievästi voidaan tämä ruiskutus jättää pois.

Hedelmäpuupunkki saadaan myöskin torjutuksi suorittamalla rikkikalkilla hedelmäruven vastustamista tarkoittavat ruiskutukset (ennen kukintaa, kukinnan jälkeen ja raakileasteella) tai ainakin ensimmäinen näistä. Etenkin viimemainitussa tapauksessa on elokuun alussa suoritettava lisäksi yksi rikkikalkkiruiskutus.

Kesäruiskutuksissa käytetään rikkikalkkia, joko kotona valmistettua tai kaupan olevaa, laimentaen vedellä suhteessa 1 : 25—1 : 30. Joukkoon on hyvä lisätä kiinnitysaineeksi liivatetta (gelatiinia) 50 g 100 litraa kohti. Ruiskutus on suoritettava huolellisesti ja suihku suunnattava sekä ylhäältä että alhaalta päin lehdistöön. Rikkikalkki voi jossain määrin aiheuttaa polttovioittumia lehtien reunoihin.

Kirjallisuusluettelo.

LITERATURE.

BOVIEN, P. 1929. — Olieemulsioner til Vintersprøjtning mod »Rødt Spind» *(Paratetranychus pilosus)* paa Frugttraeer. — Gartner-Tidende 1929, p. 683—684.

BOVIEN, P. & STAPEL, C. 1933. — Afprøvning af Midler til Bekaempelse af Skadedyr. — 266. Ber. fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

CARROL, J. 1929. — Tests with Winter Sprays for the Control of Red Mite on Apple. — Journ. Dept. Agric. (Ireland) 29, N:o 1, p. 86—90.

CARROL, J. & McMAHON, E. 1932. — Winter Spraying of Orchards, with particular Reference to the Control of Red Mite and Apple Capsid Bug. — Journ. Dept. Agric. (Ireland) 31, N:o 2, p. 190—198.

CARROL, J. & TURPIN, T. 1931. — Control of Red Mite on Apple by Winter Spraying. — Journ. Dept. Agric. (Ireland) 30, N:o 1, p. 121—127.

DE LONG, D. M. 1923. — Results of Spraying and Dusting for the Control of the Red Spider *(Paratetranychus pilosus)*. — Journ. Econ. Ent. 16. p. 88—90.

DRIGGERS, B. F. 1928. — Effect of early Summer and late Summer White Oil and Nicotine Sulfate Sprays on the Number of Eggs of the European Red Mite overwintering on Peach Trees. — Journ. Econ. Ent. 21, p. 878—882.

DULLUM, N. 1931. — Forsøg med Kombination af Svovlkalk og Bordeaux-vaedskesprøjtninger til Aebletraeer. — 249. Ber. fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

EWING, H. E. 1912. — The Occurrence of the Citrus Red Spider, *Tetranychus mytilaspidis* Riley, on stone and pomaceous Fruit Trees in Oregon. — Journ. Econ. Ent. 5, p. 414—415.

GARMAN, P. 1923. — The European Red Mite in Connecticut Apple Orchards. — Connecticut Agric. Exp. Station, Bull. 252.

—»— 1930. — A Study of various Oils and Emulsions for Killing the Eggs of the European Red Mite. Experiments with Oils on a double Infestation of Aphids and European Red Mites at the Experiment Farm at Mount Carmel. — Connecticut Agric. Exp. Station, Bull. 315, p. 571—578.

JOHANSSON, E. 1929. — Vinterbesprutning vid Alnarp 1927—1929. — Sveriges Pomol. För. Årsskrift 1929, N:o 4.

—»— 1930. — Försök med karbolineum- och oljeemulsioner vid vinterbesprutning. — Sv. Pomol. För. Årsskrift 1930, p. 198—206.

—»— 1933. — Besprutningsförsök vid Alnarp 1933. — Sv. Pomol. För. Årsskrift 1933, N:o 4, p. 225—235.

LINDBLOM, A. 1932. — Jämförande försök med insektdödande vinterbesprutningsvätskor för frukträdgården. — Centralanst. f. försöksväs. på jordbruksomr. Medd. N:o 422.

MASSEE, A. M. 1929. — The Fruit Tree Red Spider *(Oligonychus ulmi* C. L. Koch). — 16. Ann. Rep. East Malling Res. Station 1928, p. 116—122.

—»— 1930. — The Control of the Fruit Tree Red Spider *(Oligonychus ulmi* C. L. Koch) of Plum during the Growing Season. — Journ. Pomol. Hortic. Science 8, N:o 2, p. 184—194.

MASSEE, A. M. & STEER, W. 1929. — Tar-distillate Washes and Red Spider. — Journ. Ministr. Agric. (England) 1929, p. 253—257.

MASSEE, A. M., STEER, W. & GOODWIN, W. 1928. — Further Experiments with Tar Distillate Washes. — 14.—15. Ann. Rep. East Malling Res. Station 1926 & 1927, Suppl., p. 137—150.

NEWCOMER, E. J. & YOTHERS, M. A. 1927. — Experiments for the Control of the European Red Mite and other Fruit-Tree Mites. — U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. N:o 25.

—»— —»— 1929. — Biology of the European Red Mite in the Pacific Northwest. — U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. N:o 89.

QUAINTANCE, A. L., NEWCOMER, E. J. & PORTER, B. A. 1931. — Lubricating-Oil Sprays for Use on dormant Fruit Trees. — U. S. Dept. Agric. Farmers' Bull. N:o 1676.

ROSS, W. A. 1925. — The European Red Mite — A Pest of Fruit Trees. — Dept. Agric. Canada, Entom. Branch, Circ. N:o 39.

SCHÖYEN, T. H. 1928. — Beretning om skadeinsektenes optreden i land- og havebruket i årene 1926 og 1927.

SPEYER, W. 1934. — Obstbaumkarbolineum als Schädlingsbekämpfungsmittel. — Zeitschr. f. angew. Ent. 20, N:o 4, p. 565—589.

STATENS FORSØGSVIRKSOMHED I PLANTEKULTUR. 1933 a. — 150. Medd.: Sprøjtevaedsker m.m til Bekaempelse af Plantesygdomme og Skadedyr.

—»— 1933 b. — 175. Medd.: Midler til Bekaempelse af Frugttrae-Spindemider (»Rødt Spind»). 2. Opl.

—»— 1933 c. — 176. Medd.: Frugttrae-Spindemiden *(Paratetranychus pilosus)*. »Rødt Spind» paa Frugttraeerne. 2 Opl.

SWINGLE, H. S. & SNAPP, O. I. 1931. — Petroleum Oils and Oil Emulsions as Insecticides, and their Use against the San José Scale on Peach Trees in the South. — U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. N:o 253.

TUTIN, F. 1929. — The Preparation of a Pyrethrum Spray Fluid. — Rep. Agric. Hortic. Res. Station Bristol 1929, p. 96—102.

—»— 1930. — Further Observations on a Pyrethrum Spray Fluid. — Rep. Agric. Hortic. Res. Station Bristol 1930, p. 93—95.

Summary.

Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite *(Paratetranychus pilosus* C. & F.).

By Jaakko Listo.

Agricultural Experiment Station, Department of Entomology, Tikkurila, Finland.

The fruit-tree red mite *(Paratetranychus pilosus* C. & F.) has of late years rapidly increased and become injurious to the growth of fruit trees in Finland. It has proved necessary to carry on control experiments for the purpose of ascertaining how foreign methods used for its control, reported on pages 7—11, are applicable to the conditions in Finland. In this publication are given the results of these experiments carried out during 1933—1934.

Experiments with winter sprays.

The experiments with winter spray materials have been partly laboratory experiments, partly field experiments in orchards. The former were carried out in 1934 in the entomological laboratory of the Agricultural Experiment Station at Tikkurila, the field experiments in the orchard of the Institute for Teachers of Home Economics at Järvenpää and the Horticultural Institute of Lepaa. In these experiments different commercial winter sprays were tested and also emulsions prepared from lubricating oils.

The materials used were (compare pages 12—13):

a. Combined oil tar-distillate preparations:

1. A. K. I.-Special, Swedish preparation; mixes easily with water; emulsion permanent.
2. Ope-Carbosol, Swedish preparation; ditto
3. Oil-Carbokrimp (Öljy-Carbokrimp),[1]) Danish preparation; ditto
4. Oil-Karbos (Öljy-Karbos), Finnish preparation; ditto

b. Ordinary tar-distillates:

5. Carbokrimp, Danish preparation; mixes easily with water; emulsion permanent.
6. Carbosol, Swedish preparation; ditto
7. Karbos, Finnish preparation; ditto
8. Terabol, German preparation; ditto

---

[1]) In winter 1935 this preparation is for sale even under the name Special-Carbokrimp.

9. Viljapuu karboliñeum R. P. T. 33, Esthonian preparation; mixes rather slowly with water. After standing for some time a darkish layer collected on the surface, but not pure oil.

c. Oil sprays, commercial preparations:

10. Acme Winterol, American preparation; mixes easily with water; emulsion permanent.

11. Mulsoil, like N:o 10. After standing for some time droplets of oil rose on the surface.

12. Gargoyle Spraying Oil, Vacuum Oil Co. The emulsification took place by first mixing it with $^{1}/_{10}$ of lysol, after which it was mixed into water by vigorously stirring. It was emulsified with difficulty, it being often necessary at first to use warm water. From the emulsion a darkish layer collected on the surface, but not pure oil.

13. Volck, American preparation, oil paste, was easily mixed with water, permanent emulsion.

d. Oil sprays, home made. Emulsification brought about by first adding to the oil $^{1}/_{10}$ of lysol and then mixing the oil with the water stirring vigorously all the while.

14. Boring Oil Soluble W (Poraöljy Soluble W), Vacuum Oil Co; emulsification easy, also without lysol; emulsion permanent.

15. Boring Oil E (Poraöljy E), Nobel Standard; ditto

16. Cutting Oil M. 2, Shell; ditto

17. Wool Oil (Villaöljy), Citex; ditto

18. Humble Spindle Oil, Nobel Standard; emulsified with difficulty, a darkish layer collected on the surface from the emulsion while standing, but not pure oil.

19. Optima B, Shell; same as foregoing.

e. Other materials:

20. Lime sulphur, commercial, strength 23° Bé.

Laboratory experiments.

Experimental method. In the laboratory experiments 20—30 cm long apple or plum twigs slightly infested with eggs of the fruit-tree red mite were used. 5 twigs were always submitted to the same treatment forming the same trial group. The treatment was done by spraying the twigs with a small hand sprayer, except in trial series 2 and 3, where it was done by dipping the twigs into the liquid. After the treatment the twigs were placed in the water one by one in wide-mouthed glass bottles and the mouths of the bottles were filled up with wadding, which considerably prevented the mites from leaving the twigs. The result of the treatment was ascertained as follows: Before beginning the experiment the quantity of eggs on each twig was counted with a strong magnifying glass and later on the number of the hatched mites. In each trial group the average hatching percentage was counted from the number of the eggs and hatched mites. Ultimately the figures indicating the effectiveness of each material were counted by calculating the percentage less hatching in the treated trial group than in the untreated group. The following formula was used:

$$\text{Effectiveness} = 100 \, \frac{a-b}{a}$$

where a = the hatching percentage of the eggs in the untreated group;
b = the same in the treated trial group in question.

The figures thus obtained show the percentage of eggs killed by the treatment taking into consideration the natural death-rate of the eggs in the untreated group.

At the same time observations were made as to the effect of the various spray materials on the eggs of other injurious insects, so far as they existed on the trial twigs, and as to the burning injuries of the twigs and the delay of their development.

About the treatment and conditions of the different laboratory series may be mentioned:

Series 1. Twigs of apple trees, which were taken on 4/1/1934 and treated on 8/1/1934. The mites were counted on 11/2, 17/2 and 25/2/1934. The temperature in the laboratory during the trial period was at first 12°—13.5° C. later 14°—16° C. The effect of the materials on the eggs of the fruit-tree red mite is evident from table 1 (page 15). In this trial series the twigs were more infested than in the others, from which it followed that the number of the eggs as well as of the hatched mites could be counted only approximately.

Series 2 and 3. Twigs of apple trees that were taken on 27/2 and treated on 14/3/1934. During the interval series 2 was kept at a temperature of about 14°—15° C, series 3 at a temperature of about 8°. While the treatment was taking place, the buds in series 2 were beginning to open, in series 3 only somewhat swelled. Trial series 2 represented thus the spraying applied comparatively late in spring, series 3 somewhat earlier. After the treatment both the series were kept in the laboratory at a temperature of 16°—17° C. The counting of the mites was carried out in series 2 on 27/3, and 7/4, in series 3 on 29/3 and 8/4/1934. The results are given in table 2 (page 17). The effectiveness was in general greater in series 2, where the treatment took place at a later stage of development. Here, however, burning injuries occurred in the buds.

Series 4. The twigs of plum trees, which were taken on 11/3 and treated on 17/3/1934 the buds being still dormant. The mites were counted on 1/4 and 11/4/1934. The temperature during the trial period was 18°—20° C. The results are given in table 3 (page 18).

Series 5. The twigs of apple trees were taken on 30/3 and treated on 31/3/1934. The mites were counted on 6/5/1934. The temperature during the trial period was first 4°—5°, later 18°—20°. The results are given in table 4 (page 19).

Series 6. Twigs of apple trees which were taken on 10/4 and treated on 19/4/1934. In each trial group there were 10 twigs. The mites were counted on 8—9/5. The temperature in the laboratory during the trial period was 18°—20°C, rising towards the end to 22°—24°. In this series the effectiveness of different lubricating oil emulsions was principally investigated. The results on the whole were very good and are given in table 5 (page 20).

Series 7. In this trial series the effect of the materials upon the twigs of apple tree was investigated. The twigs — as far as possible similar — were taken on 14/3/1934 and treated on the same day, as well as the trial series 2 and 3. The observations of the opening of the buds were made on 23/3, 28/3 and 7/4/1934. No considerable burning injuries were caused by any material. The effect in delaying development was ascertained in this way: according to a special scale 1—10 (picture 1, page 21) it was estimated what stage of opening each twig had reached on the day of observation, and from these figures the average values were calculated per trial group. The results are given in table 6 (page 22).

Summary of the results of laboratory experiments: The most effective materials belonged to the group of oil emulsions. The home made lubricating oil emulsions had on the whole a good effectiveness, when they were used as 10 %. Of the commercial ones the Gargoyle Spraying Oil as 10 % was the best. Acme Winterol as 4 % had also a good effect. Of the combined oil tar-distillates the A.K.I.-Special was tested in several trial series. Its effectiveness as 10 % was very good, almost equal to that of oil emulsions. As a 8 % it had good effect. The Oil-Carbokrimp and Oil-Karbos were only used in one trial series, in which their effectiveness was very good. The effectiveness of Ope-Carbosol was somewhat weaker than the previous one. The effect of ordinary tar-distillates on the eggs of fruit-tree red mite was on the whole considerably weaker.

It has been possible to make observations concerning the effect of the tested materials on the eggs of apple sucker *(Psylla mali* SCHMBG.) only in series 5 and 6. The effectiveness of the combined oil tar-distillates and ordinary tar-distillates on them was altogether good. The effect of oil emulsions was on the whole considerably weaker, but there were also some fairly effective ones.

None of the materials used damaged the twigs badly, if the treatment took place before the buds had begun to open. Development was delayed mostly by some oil emulsions and combined oil tar-distillates, but not by all materials belonging to these groups; for instance, of the oil emulsions the Acme Winterol did not in general delay the development of the twigs at all.

Field experiments.

In the field experiments the whole trees were sprayed with the same material and for the sake of comparison some trees were left wholly unsprayed.

Method of examination: Before the treatment the existence of winter eggs on each tree was investigated and estimated with the eye by using a scale 1—4 in the following manner (compare picture 2, page 24):

Class 1. Separate eggs here and there, not in groups.

Class 2. In twig crotches plenty of eggs, forming small connected groups, some eggs also in fruit spurs.

Class 3. In twig crotches plenty of eggs as large connected groups, in fruit spurs fairly many eggs.

Class 4. The twig crotches and the lower sides of the twigs full of large connected groups of eggs; eggs very abundant in the fruit spurs.

As trial trees only those belonging to the 3rd and 4th class of infestation were in general used. The trees were grouped so as to form trial groups of as far as possible equal average infestation. This is evident from the 3rd column in tables 7—10.

The abundance of the hatched mites was investigated after the trees had burst into leaf, usually before the trees began to blossom. This was done by taking a sample of leaves from each tree, 50 leaves in 1933 and 25 leaves in 1934. Medium-sized, as far as possible similar leaves were taken from the different sides of the tree. The samples were always taken by the same person in each trial series. The leaves were investigated in the laboratory by means of a binocular microscope, when the number of mites in each sample and as an average per leaf was counted. After this the average for each trial group

was counted. The effectiveness of each method of treatment was estimated by the percentage less mites in the treated trial group, than in the untreated group, using the following formula:

$$\text{Effectiveness} = 100\,\frac{A—B}{A}$$

in which A = the quantity of mites per leaf in the untreated group;
B = the same in the treated trial group in question.

The figures thus obtained show the percentage of eggs killed by the spray assuming that in each trial group there would otherwise have been the same quantity of mites as in the untreated group. As the trees were somewhat different in size and as the numbers of winter eggs on different trees and on an average in different trial groups were somewhat different, these percentages of effectiveness must be considered as only approximate. This calculation, however, makes it possible to compare the results of the trial series carried out under different conditions.

The accuracy of the method of investigation would have been greater, if it had been possible to use larger samples of leaves; this was, however, impossible owing to the lack of available assistants. The method used, however, gives such an idea of the quantity of mites in a tree, as corresponds to the requirements necessary for a practical control experiment. Foreign investigators have used still smaller samples of leaves (NEWCOMER & YOTHERS 1927, MASSEE 1930).

The field experiments were organised as follows:

Series 8. A preliminary experiment at Järvenpää in 1933 with medium-sized apple trees. The treatment was carried out on 25/4/1933, except the A.K.I.-Special 8 % on 10/4. The samples for examination were taken just before the trees began to blossom on 3/6. The results are given in table 7 (page 27).

Series 9. At Järvenpää in 1934 with medium-sized apple trees. The treatment was carried out on 21/4/1934 and the samples for examination were taken before the blossoming on 20—28/5. In this experiment the same oil emulsions were chiefly used as in the laboratory trial series 6. The results are given in table 8 (page 27).

Series 10. In the Lepaa Horticultural Institute in 1934, with medium-sized and some larger apple trees. The treatment was carried out on 12/4/1934 except in Terabol groups on 20/4, and the samples for examination were taken on 17—19/5. In this trial series all the winter spray materials for sale here were used. The results are given in table 9 (page 29). While the trees were coming into leaf it was observed that certain materials had in some degree damaged the buds, Gargoyle Spraying Oil worst, most of the combined oil tar-distillates somewhat slighter.

Series 11. At Lepaa in 1934 with small plum trees. The treatment was carried out on 13/4 and the samples for examination were taken after the blossoming on 31/5. No spray injuries were noticed. The results are given in table 10 (page 30).

Series 12. At Lepaa in 1934 at the apple tree nursery, with 3—4 years old plants. The plant section was divided into 7 experiment plots, of which 5 were sprayed on 13/4/1934. The examination took place on 25/5, out of each experiment plot 3 different varieties being taken for examination, 50 leaves from each. As the ground sloped a little and the infestation of mites increased to-

wards the lower edge, this was taken into consideration in the following way, when calculating the effectiveness of the different materials: On the ground of the quantity of mites in the two untreated plots (3rd and 7th from the upper end) and assuming that the mite infestation gradually increased from the upper end towards the lower end, it was first calculated how many mites there would probably have been in each plot without any treatment (columns 3, 6 and 9 in table 11). From this number was then calculated the effectiveness of each mode of treatment in the manner mentioned above. The results are given in table 11 (page 31).

Summary of the results of field experiments: They confirm those obtained in the laboratory. The oil emulsions proved effective for killing the eggs of fruit-tree red mite. The lubricating oil emulsions (10 %) usually gave very good results. Of the commercial oil sprays the Gargoyle (10 %) gave a good result, Acme Winterol (4 %) a fairly good one. Volck (5 %) gave a good result. Gargoyle Spraying Oil and Volck cannot, however, be recommended for extensive use, the former because of the difficulty of emulsification, the latter because of its expensiveness here.

Among the combined oil tar-distillate preparations the A.K.I.-Special, Oil-Carbokrimp and Oil-Karbos gave good results. They should be used preferably as 10 %. Ope-Carbosol (8 %) gave better results in the field experiments, than in the laboratory, but its effectiveness as compared with the aforesaid materials was somewhat weaker.

Ordinary tar-distillates had a weak effect on the eggs of fruit-tree red mite even in the field experiments.

Table 12 (page 33) represents a combination of the figures of effectiveness of winter spray materials obtained in the laboratory as well as in field experiments.

The figures of effectiveness obtained in field experiments are, almost without exception, smaller than the corresponding ones obtained in the laboratory. The difference is most remarkable in the field trial series of larger trees. The weaker effectiveness of the spray materials in field experiments is evidently due to the fact that spraying cannot be done so thoroughly as under laboratory conditions. In practice it is important that the spraying should be most carefully done, as this materially varies the effectiveness of winter spray.

In the field experiments the fruit-tree red mite could not, even with the best materials obtainable, be thoroughly destroyed. The mites that survived gave rise to new generations of mites. The mites increased during the summer, so that again in the autumn they laid winter eggs fairly abundantly. In trees sprayed with weaker materials the leaves began to bleach already in the middle of the summer. The experiments prove that the winter spray — when effective materials and great care are used — is capable of considerably decreasing the quantity of mites, so that they can cause no damage in the early summer. The mites cannot, however, be altogether destroyed by winter spraying only.

The influence of the time of application on the effect of the winter spraying.

In order to compare the effectiveness of spraying done during different times in early spring a trial series (series 13) was arranged in 1934 at Lepaa with young apple trees. The spraying was done in three different periods:

1) An early spraying on 4/4/1934. The buds of the trees were still quite dormant.

2) A middle spraying on 20/4/1934. The buds had already swelled somewhat.

3) A late spraying on 2/5/1934. The buds had already begun to open. At this stage no winter spraying must in practice be carried out.

As a spraying liquid A.K.I.-Special, a combined oil tar-distillate preparation was used. The trial groups comprised in general 5 trees, and 2 groups were left untreated. In the trial trees there were a fair abundance of the winter eggs of fruit-tree red mite, most trees belonging to the class 3 of infestation.

The examination of the results was made on 23—27/5 by taking samples of leaves in the manner previously mentioned. The effect of the sprays is given in table 13 (pages 34—35). It was in general good. The difference between the different applications is clear: the effectiveness was greater, the later the spraying. In the latest spraying a satisfactorily good result was obtained even with a 4 % liquid. This spraying, however, caused many burning injuries to the leaves. In practice an intermediate period of spraying is, no doubt, the last thing to be recommended in our conditions.

Experiments with summer sprays.

In the experiments for the control of fruit-tree red mite in summer, lime sulphur sprays were chiefly used, which have elsewhere been found to destroy the mites very well. The purpose of the experiments was to ascertain the most suitable periods of spraying under Finnish conditions.

Lime sulphur experiments.

Experimental method. The trial trees were treated in their entirety and wholly untreated trees were left for comparison. The examination of results was made by taking sample leaves in the aforesaid manner. Of each sample the number of living mites and unhatched eggs was counted and calculated on an average per leaf and the average figures per trial group. These examinations were made before the beginning of the experiment and again some time after the trial treatment. In calculating the effectiveness of the treatments, the increase or decrease of mites on the untreated group during the interval of the examinations was taken into consideration, by first calculating how many mites there would probably have been in the sprayed group at the time of the last examination, if there had been no spraying and if the development of the mites had been similar to that in the untreated group. From this the percentage of mites decreased owing to the treatment was then calculated. The same result will be arrived at by using the following formula:

$$\text{Effectiveness} = 100\left(1-\frac{a \cdot B}{b \cdot A}\right)$$

where a = the quantity of mites per leaf in the untreated group before the beginning of the experiment;

A = the same after the experiment in the examination made;

b = the same in a sprayed trial group before the beginning of the experiment;

B = the same after treatment.

In nursery experiments one sample containing 25 leaves was taken from each plot and from different plants here and there, but not from those nearest to the borders of the experiment plot. The effect of the treatments was calculated as above.

Series 14. At Järvenpää in 1933 with medium-sized apple trees. Lime sulphur (commercial, concentration 23° Bé) was used as spraying material diluted with water in proportion 1 : 35. Some trees sprayed with the usual Bordeaux mixture (1 %) were used for comparison. The spraying was done at the time of the customary apple scab spraying in early summer, before and after the blossoming. The former was done on 3/6, the latter on 19/6/1933. The samples for examination were taken before each spraying, on 3/6 and 18/6, and on 6/7. The results are stated in table 14 (page 38).

The first spraying had a very good effect, but the second, done after blossoming, a bad one. This was due to the fact that before blossoming the leaves had only mites but after the blossoming mostly eggs, upon which the lime sulphur had no effect.

Series 15 and 16 were done at Lepaa in the apple tree nursery in 1934. They were extensive experiments in order to settle the question of the time for spraying. The periods of spraying were specially arranged according to the development of mites as follows:

1) The first spraying just before the laying of the eggs of the first generation; 30/5/1934.

2) The second spraying, the second generation being to the greatest possible part on the egg stage; 13/6/1934.

3) The third spraying after the second generation had developed into mites, but before they had commenced laying eggs. It was delayed somewhat owing to unfavourable weather and was done on 10/7/1934, when egg-laying had already commenced.

4) Two sprayings in the early part of August for the destruction of mites laying winter-eggs. These were done on 3/8 and 15/8/1934. In August the different generations had overlapped, so that there were always all stages on the leaves. During the former period there were somewhat more eggs than mites; during the latter period the far greater part were eggs.

Lime sulphur (concentration 23° Bé) was used as spraying liquid diluted in proportion 1 : 26, and 50 g. of gelatine per 100 litres were added to the lot. The work was carried out very carefully, the spray being directed on the foliage from above as well as from below. The experiment plots comprised 30—40 plants in a 4 and 5 years old nursery. The arrangement of the experiment plots is seen in picture 3 (page 40).

The examination was made so that the effect of each special application was separately made clear and also the general effect of the different modes of treatment in the course of the whole summer. The effect of the different applications is shown in table 15 (pages 42—43).

The effect of the first spraying, on 30/5, was complete: in the samples taken from these experiment plots not a single mite or egg was found.

The effectiveness of the second spraying, on 13/6, was considerably weaker than that of the first, but still satisfactory. Compared with the effectiveness of the spraying done in 1933 during the corresponding time at Järvenpää a much better result was obtained. This was evidently due to the fact, that the spraying liquid was now used more abundantly and more con-

centratedly, so that a fairly abundant cover of lime sulphur was left on the leaves, the effect of which could remain until the eggs were hatched and kill the young mites.

The third spraying, on 10/7, had as good an effect as could be excepted, for the mites while this was being done, were mostly already moving.

The effectiveness of the fourth spraying, on 3/8, was fairly good and that of the fifth, on 15/8, was rather bad. The combined effect of the fourth and fifth spraying was very good. In the interval between the greatest part of the eggs existing at the time of the previous spraying, had hatched and died with the latter spraying.

Table 16 (page 44) shows the effectiveness of different modes of treatment during the whole summer. The best general result was obtained in the experiment plots sprayed during the first generation as well as in August. With the first spraying the foliage remained the whole summer fairly free from mites and the applications during the August entirely prevented the laying of winter eggs. In those plots which had only the first spraying, there were, up to the middle of the summer, comparatively few mites, but at the end of the summer the mites began to increase considerably which evidently to a great extent was due to infection from the nearest plots; there were fairly many winter eggs on these plants. The longer the summer spraying was postponed, the greater became the quantity of mites before the spraying, and in the middle of the summer they injured the foliage fairly much.

The results of trial series 16 are throughout better than in trial series 15. This was partly due to the fact that the increase of mites at the end of the summer was, owing to certain natural enemies, less than in series 15. — Lime sulphur caused some injuries to the leaves.

Series 17. At Lepaa in 1934 on large apple trees. The spraying was done at the usual times for spraying against apple scab. Different time combinations were used in the different trial groups, as shown in table 17 (page 46). The times of spraying were: 1) Before blossoming on 16/5/1934, the flower buds being already fairly large. The mites were already quite numerous, there were not yet any summer eggs. 2) The spraying after the blossoming was done on 8/6/1934. At the time the egg-laying of the first generation was in process, there being already more eggs than mites, but the quantity of eggs was not yet at its height. 3) The third spraying was done on 5/7/1934, the green fruit being somewhat bigger than a hazel nut. There were at that time numerous mites, much more than eggs. 4) The fourth spraying was done on 3/8/1934. The eggs were comparatively abundant.

Five trees were treated by each method. The spray-liquid was the same as in trial series 15 and 16. In the second spraying arsenate of lead was added.

The examinations for obtaining the number of mites were made before the beginning of the experiment on 14/5 and after its completion on 29/8/1934. The results are stated in table 17 (page 46). The best result was obtained, as might be anticipated, by a four-fold spraying, where a schedule generally used for preventing apple scab was supplemented by spraying done at the beginning of August. Almost as great effectiveness was obtained by two sprayings, done before the blossoming and at the beginning of August, and only somewhat inferior effectiveness by the usual three-fold apple scab spraying. The general effectiveness of a single spraying was bad.

Summary of lime sulphur experiments: By means of lime sulphur sprays the fruit-tree red mite was, during the experiments, completely destroyed, if the spraying was done sufficiently often and at suitable times. The best result was obtained by carrying out one spraying in early summer before the blossoming and the other or two sprays in the early part of August. A good result has been obtained by carrying out the lime sulphur spraying during the apple scab control periods: just before the blossoming, after the same and in the green fruit stage, about 3 to 4 weeks later than the previous one. The effectiveness of this spray combination is greater, if one further spraying is carried out in the beginning of August, which will prevent the laying of winter eggs. In orchards, where fruit-tree red mite is abundant lime sulphur sprays should be used for apple scab in stead of Bordeaux mixture which is nowadays generally used here. One lime sulphur spray during the summer is usually not enough to completely destroy the fruit-tree red mite, if it is numerous. A single spray can be used only when mites are comparatively few. In that case the most advantageous spray time is before the blossoming of the apple trees.

Comparative experiments with summer spray materials.

In the summer of 1934 experiments were carried out at Lepaa to compare different summer spray materials and lime sulphur in controlling the fruit-tree red mite. The experiments were made partly on large apple trees, partly in the apple tree nursery. The spraying was done at the end of July, when there was an abundance of mites and eggs to show the effect of the spray materials also against the eggs. It was intended to spray twice, but the spraying implements and materials were destroyed by a fire that broke out at Lepaa, so it was impossible to carry out the second spraying in time. The results obtained by one spraying were somewhat poor and the conclusions drawn concerning the effectiveness of the different materials are only tentative and general. The greatest effectiveness was that of oil emulsions and lime sulphur preparations. Of the oil sprays, the 2 % boring oil emulsions (Shell's Boring Oils M. 2 and M. 3) gave a fairly good result, Acme Winterol, as 1/2 %, a somewhat weaker one. The oil emulsions did not injure the leaves to any great extent. Of the lime sulphur preparations, in addition to commercial lime sulphur used in other experiments, Rika (Finnish) and Acme dry lime sulphur (American) seem to be suitable for killing fruit-tree red mite in summer. With reference to other materials applied (general contact poisons) the results were somewhat contradictory.

Conclusions.

On the basis of experiments carried out the following instructions concerning the controlling of fruit-tree red mite under the conditions of Finland are given:

Winter spraying is profitable, because this will kill the majority of the winter eggs and will prevent the damage done in early summer. Of the winter spray materials on sale in Finland are to be recommended especially A.K.I.-Special, Oil-Carbokrimp and Oil-Karbos to be used preferably as 10 or at least 8 %, and Acme Winterol as 4 %. The effect of the last-named on the winter

eggs of apple sucker *(Psylla mali)* seems to be somewhat weaker than that of the others. Lubricating oil emulsions can also be used, especially boring oils applied in experiments. Their effect on the eggs of apple sucker is generally weaker than that of tar-distillate preparations.

Winter spraying is the more effective, the later in spring it is done. It should, however, in any case be carried out before the buds begin to open. Special attention should be called to the spraying being carefully done. Particularly the lower sides of the twigs and the crotches should be properly moistened.

As to summer sprayings the following lime sulphur spray schedule can be recommended: The first spraying at the end of May or in the beginnig of June, the apple trees being in flower buds. The second spraying on the first days of August and the third 2 weeks later than the preceding one. If mites occur only moderately, the third spraying may be left out.

The fruit-tree red mite may be controlled also by carrying out sprayings with lime sulphur for the purpose of preventing apple scab (before blossoming, after it, and at the stage of green fruit). The result is still better, if one more lime sulphur spraying is done at the beginning of August.

In the summer sprayings lime sulphur is used in the proportion 1 : 25 or 1 : 30. It is important that the sprayings should be carefully carried out, the spray is to be directed towards the foliage both from above and from below.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Heisnki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.
N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.
N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome (Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk. 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostusliittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjalannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizenorten, auf Grund der Versuchen von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926 Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.
N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta 3: —.
N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.
N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.
N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.
N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.
N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.
N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalousasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa, laidunruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.
N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.
N:o 83. *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.